



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

“EVALUAR LA INFLUENCIA DEL NÚMERO DE PARTOS EN LOS
PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS DE LA GRANJA
PORCINA “BUENOS AIRES”. AÑO 2016.”

TRABAJO DE TITULACIÓN
TIPO: TRABAJO EXPERIMENTAL

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR
GILMAN RICARDO RIOFRIO PALADINES

Riobamba – Ecuador

2018

El presente Trabajo de Titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal



Dr. MSc. Alex Arturo Villafuerte Gavilánez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Luis Gerardo Flores Mancheno. PhD
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



Ing. MSc. Paula Alexandra Toalombo Vargas.
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 12 Junio del 2018

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN.</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA.</u>	3
A. SELECCIÓN DE REEMPLAZOS EN GRANJAS COMERCIALES.	3
<u>1. Selección y manejo de las cerdas reemplazo.</u>	3
<u>2. La cerda joven de reemplazo.</u>	4
<u>3. Categorización de las cerdas reemplazo.</u>	4
B. PUBERTAD Y CUBRICIÓN.	5
C. FISIOLÓGÍA DEL CICLO ESTRAL DE LA CERDA.	6
D. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.	8
<u>1. Ventajas de la inseminación artificial.</u>	9
a. Ventajas zootécnicas.	9
b. Ventajas sanitarias.	9
c. Ventajas de manejo.	10
<u>2. Desventajas de la inseminación artificial.</u>	10
E. GESTACIÓN.	10
F. CUIDADOS CON LA CERDA ANTES DEL PARTO.	13
G. PARTO.	13
H. MANEJO DEL PARTOS.	13
I. NÚMERO DE PARTOS.	14
J. LACTACIÓN.	14
K. COMPORTAMIENTO DE CRIAS POR PARTO EN PÍARAS PORCINAS.	16
<u>1. Factores que afectan el tamaño de la camada.</u>	17

a. Peso al nacimiento.	18
b. Peso al destete.	18
L. DESTETE.	18
M.CAUSAS DE MORTALIDAD PRE-DESTETE.	20
<u>1. Trauma.</u>	21
<u>2. Hambre.</u>	22
<u>3. Baja Viabilidad.</u>	22
N. SOLUCIONES PARA REDUCIR LA MORTALIDAD PRE-DESTETE.	23
<u>1. Atención al lechón.</u>	23
<u>2. Prevenir agresión de la cerda.</u>	24
<u>3. Alimentación en gestación.</u>	24
<u>4. Monitorear salud de la cerda.</u>	24
<u>5. Monitorear el Parto.</u>	26
O. CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DE LA CERDA.	26
<u>III. MATERIALES Y MÉTODOS.</u>	31
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.	31
B. UNIDADES EXPERIMENTALES.	31
C. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES.	31
<u>1. Materiales.</u>	31
<u>2. Equipos.</u>	32
<u>3. Instalaciones.</u>	32
D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL.	32
<u>1. Esquema del experimento.</u>	32
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES.	33
<u>1. Análisis del rendimiento al parto.</u>	33
<u>2. Análisis del rendimiento al destete.</u>	33
<u>3. Valoración económica.</u>	34
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA.	34

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.	34
<u>1. De campo.</u>	34
a. Recopilación de datos.	34
b. Obtención de los Datos.	35
c. Procesamiento de datos.	35
d. Valoración económica.	35
H. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN.	36
<u>1. Análisis rendimiento al parto.</u>	36
<u>2. Análisis rendimiento al destete.</u>	36
<u>3. Valoración económica.</u>	37
<u>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.</u>	38
<u>V. CONCLUSIONES.</u>	54
<u>VI. RECOMENDACIONES.</u>	55
<u>VII. LITERATURA CITADA.</u>	56
ANEXOS	

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Gilman Ricardo Riofrio Paladines con C.I. 110474328-9 declaro que el presente trabajo de titulación, es de mi autoría, y que los resultados de mismos son auténticos y originales, los textos constantes en el documento que proviene de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación

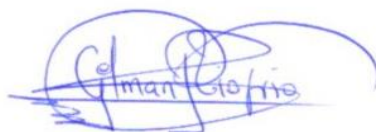
Riobamba, 12 de Junio de 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Gilman Ricardo', enclosed within a large, loopy oval shape.

Gilman Ricardo Riofrio Paladines

DERECHOS DE AUTORIA

El trabajo de grado que presento, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos-científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la escuela Superior Politécnica de Chimborazo



Gilman Ricardo Riofrio Paladines

110474328-9

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a dios por haber guiado mis pasos, en segundo lugar, en agradecimiento sincero a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Ciencias Pecuarias por abrirme sus puertas y brindarme una sólida formación profesional, al Ing. Luis flores Mancheno, director de trabajo de titulación, por brindarme apoyo incondicional y conocimientos claves en esta investigación, de igual forma a la Ing. Paula Toalombo y Dr. Alex Villafuerte como miembros del tribunal.

Un agradecimiento muy especial a la Corporación Fernández en especial Ing. Vicente Ausay y Juan Pérez, técnicos administradores de la granja porcina “Buenos Aires” por el apoyo y confianza para realizar este trabajo.

DEDICATORIA

Al finalizar esta etapa de mi vida, dedico este trabajo a muchas personas en especial a mis padres Gilman Eugenio Riofrio Campoverde y Zoila Victoria Paladines Balcázar por haber puesto su confianza en mí y por todo el esfuerzo que realizaron para que pueda tener una mejor educación. A mis herman@s, ti@ que nunca perdieron la fe en mí, y que siempre me apoyaron cuando más los necesite.

RESUMEN

En la Provincia de santa Elena cantón santa Elena, en la granja porcina “Buenos Aires” perteneciente a la Corporación Fernández, se evaluó el efecto del número de partos de cerdas de la línea Pic en relación a los parámetros productivos y reproductivos durante el año 2016. El mismo que tuvo una duración de 60 días, se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con seis tratamientos y 195 repeticiones. Al observar los resultados análisis rendimiento al parto, se encontró mayor prolificidad en cuanto a la cantidad de lechones nacidos totales para cerdas de tercer parto con 13.93 nacidos totales, y la mayor cantidad de lechones nacidos vivos con 12.95 en segundo parto. Y al analizar el rendimiento al destete 21 días, se encontró mayor número y mayor peso de lechones destetados por camada (LDC), en el parto tres con 11.85 y 71.02 kg de peso. El mayor beneficio fue determinado por el tratamiento III (tercer parto) y se obtuvo una relación beneficio costo de 1,36 es decir que por cada dólar invertido se tiene una rentabilidad de 36 centavos. Al evaluar la influencia del número de partos en las cerdas ayudará en la toma de decisiones y elegir prácticas de manejo que permitan incrementar la cantidad de lechones nacidos vivos y destetados, esto implica llevar un registro sistemático de sus operaciones, hacer los análisis respectivos, así como sus evaluaciones; aspectos que permitirán mejorar la productividad durante la vida productiva de las cerdas.

Palabras clave: NÚMERO PARTOS. CERDAS, PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS.



ABSTRACT

In Santa Elena province, Santa Elena (canton), in the porcine farm "Buenos Aires" in the Corporation Fernández, the effect of the number of deliveries in the sow of the pig line was evaluated in relation to the productive and reproductive parameters during the year 2016. This hard 60 days, a Completely Random Design (DCA), was applied, with six treatments and 195 repetitions. When observing the results of the analysis of the performance of the piglet's partode, it was found greater prolificacy in terms of the number of total piglets for sows of third parturition with 13.93 total births the greater number of live born piglets with 12.95 in the second parturition. The weaning performance was analyzed 21 days, we found greater number and greater weight of weaned piglets per litter (LDC), in calving three with 11.85 LDC and 71.02 kg of weight. The greatest benefit was determined by treatment III (third delivery) and a benefit-cost ratio of 1.36 was obtained, that is, for every dollar invested there is a return of 36 cents. When evaluating the influence of the number of births in the sows, it will help to make decisions and choose management practices that allow increasing the number of live born and weaned piglets, this implies keeping a systematic record of their operations, making the respective analyzes, as well as your evaluations; aspects that will allow to improve the productivity during the productive life of the sows.

Keywords: NUMBER OF PART OF FIG, FIG, PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE PARAMETERS



LISTA DE CUADROS

N°		Pág.
1	CATEGORIZACIÓN DE LAS CERDAS REPLAZO	5
2	PESO ESPERADO DE LOS LECHONES. EDAD AL DESTETE	20
3	PRINCIPALES CAUSA DE MUERTE DE LOS LECHONES	21
4	ÍNDICES PRODUCTIVOS DE LA CERDA ACTUAL	29
5	ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS PORCINOS	30
6	CONDICIONES METEOROLÓGICAS	31
7	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO	33
8	ESQUEMA DEL ADEVA	34
9	RESUMEN DE LAS VARIABLES DEL RENDIMIENTO AL PARTO	39
10	RESUMEN DE LAS VARIABLES DEL RENDIMIENTO AL DESTETE	44
11	TABLA DE EGRESOS	51
12	TABLA DE INGRESOS	52

LISTA DE GRAFICOS

N°		Pág.
1	Nacidos totales por parto al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros reproductivos de la granja “Buenos Aires”.	40
2	Nacidos vivos por parto al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros reproductivos de la granja “Buenos Aires”	41
3	% nacidos muertos al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros reproductivos de la granja “Buenos Aires”	42
4	% de momificados al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros reproductivos de la granja “Buenos Aires”	43
5	Destetados por camada al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros reproductivos de la granja “Buenos Aires”	46
6	Promedio peso lechón / destetado al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros productivos de la granja “Buenos Aires”	47
7	Peso camada al destete al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros productivos de la granja “Buenos Aires”	48
8	% de mortalidad al destete al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros productivos de la granja “Buenos Aires”	50
9	Beneficio/ costo al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros productivos de la granja “Buenos Aires”	53

LISTA DE ANEXOS

N°

- 1 Análisis de la varianza para la variable total de nacidos por parto
- 2 Análisis de la varianza para la variable nacidos vivos por parto
- 3 Análisis de la varianza para la variable % nacidos muertos
- 4 Análisis de la varianza para la variable % De momificados
- 5 Análisis de la varianza para la variable destetados por camada
- 6 Análisis de la varianza para la variable peso promedio del lechón /destetado
- 7 Análisis de la varianza para la variable peso camada al destete
- 8 Análisis de la varianza para la variable % de mortalidad al destete

I. INTRODUCCIÓN.

Según Rodríguez (2017), indica que la especie porcina es una de las que alcanza mayores incrementos de población debido al número de crías por parto y partos por año; teniendo por tanto una alta productividad, la misma que depende principalmente del manejo a que son sometidos para llegar a rendimientos óptimos, aprovechando esta alta tasa productiva. Actualmente en las granjas porcinas es necesario alcanzar tasas de fertilidad del 85% y producir camadas con 11 a 12 lechones nacidos vivos.

Vásquez (2013), menciona que la vida útil de las cerdas reproductoras en granjas comerciales tiene una duración de 2 a 3 años dando lugar comúnmente a índices de reposición de entre el 35 y el 50% anual, dependiendo la antigüedad del pie de cría. Estas hembras de recambio deben ser adquiridas en la casa genética, lo que genera un alto costo para la granja anualmente disminuyendo sus utilidades, por lo que la alternativa de establecer su propia genética criada en la misma granja es atractiva para el productor, como en este caso de estudio.

El desempeño reproductivo es parte integral de la producción de cerdos y que existen diversos factores que pueden influirlo. Además, el porcentaje de partos y el tamaño de la camada pueden afectarse significativamente por el manejo durante la cubrición; en consecuencia, técnicas de servicio apropiadas son esenciales para maximizar la respuesta reproductiva de la cerda (Malavé, 2017).

Lo anterior es factible si se mejoran los parámetros reproductivos que afectan directamente la producción. En porcicultura se exige obtener mayor productividad numérica de la cerda (más de 21 lechones destetados por hembra al año); esta meta sólo es posible a través de un eficiente manejo reproductivo de las hembras, por lo cual es necesario conocer su fisiología y comportamiento reproductivo.

Por lo mencionado anteriormente se ha visto necesario plantear la presente investigación, para validar el efecto del número de partos en los parámetros productivos y reproductivos obtenidos por las hembras, con el fin de obtener resultados eficientes en la granja porcina “Buenos Aires”. Que posteriormente se

deben traducir en una mayor efectividad al momento de la toma de decisiones, garantizando así la supervivencia, el crecimiento y el desarrollo de la empresa.

Por lo mencionado anteriormente en la presente investigación se planteó los siguientes objetivos:

- Evaluar la influencia del número de partos en los indicadores productivos y reproductivos de la granja porcina “Buenos Aires”. Año 2016.
- Conocer el efecto del número de partos en relación a los parámetros productivos y reproductivos durante el año 2016.
- Evaluación de indicador Beneficio /Costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

A. SELECCIÓN DE REEMPLAZOS EN GRANJAS COMERCIALES.

En porcicultura, las hembras primerizas son determinantes para el futuro de la granja, pues esta reposición involucra un costo y además un riesgo, por la posible entrada de enfermedades. Por lo que su selección debe sujetarse a reglas concretas para lograr un rendimiento reproductivo óptimo y una larga vida útil (Vásquez, 2013).

La unidad básica de producción en una explotación porcina es la hembra reproductora, sobre ella recae la mayor responsabilidad de contribuir a una producción eficiente, en su caso, esta responsabilidad adquiere su trascendencia ya que la eficiencia económica se basa, fundamentalmente, en la capacidad de producir el mayor número de lechones por unidad de tiempo (Ávila, 2012).

Por lo tanto, es necesario mantener las cerdas por un tiempo suficientemente largo que permita producir el mayor número de lechones y alcanzar un retorno efectivo del capital invertido. El número de lechones destetados por cerda al año, determina la productividad de un rebaño porcino y la vida reproductiva de la cerda se estima por el número de partos que tiene al momento de ser desechada del rebaño (Saballo, 2007).

1. Selección y manejo de las cerdas reemplazo.

Según Camacho (2009), para seleccionar las cerdas reemplazo estas deben cumplir con ciertas características, las cuales van a asegurar una óptima producción en toda su vida productiva, entre las características más destacables están:

- Seleccionarlas del grupo de hembras saludables y libres de enfermedades.
- Hembras seleccionadas deben tener un peso mínimo de 1.5 kilos al nacimiento y 6.0 kilos al destete con edad mínima de 21 días.
- El aparato mamario de las hembras seleccionadas debe tener conformación adecuada, lo cual debe tener como mínimo 12 pezones funcionales.
- Mantener la línea genética que se tiene en la explotación.

2. La cerda joven de remplazo.

La cerda joven debe ser tratada con cuidado y atención. Si no es alimentada y manejada eficientemente, difícilmente podrá alcanzar su verdadero potencial y corre un alto riesgo de ser eliminada prematuramente. La causa más importante de la eliminación o remoción temprana de la cerda reproductora de la granja porcina, tiene que ver con problemas locomotores, por lo cual se debe ser muy exigente en la selección de las futuras reproductoras en cuanto a aplomos, conformación, estructura y solidez corporal (Benavides & Alejandro, 2013).

Un sistema comercial necesita tener un adecuado número de primerizas elegibles que estén listas para ser inseminadas y que pueden ser productivas dentro del rebaño hasta Parto 5 o más. Se debe disponer de un adecuado tamaño de multiplicación para abastecer el número requerido de primerizas elegibles. Esto es generalmente alrededor del 8% a 12% del inventario del rebaño de hembras comerciales y le permitirá a la granja lograr una tasa de reemplazo anual de 40% a 50% (Manual Piclatam, 2013).

3. Categorización de las cerdas remplazo.

La cerda reproductora joven debería ser seleccionada a 60 kg de peso vivo y reforzada con una dieta para crianza de cerdas y con una estrategia alimentaria definida. La tasa de crecimiento de la marrana pre servicio debe ser controlada para permitir suficiente tiempo para construir las reservas corporales de tejido magro y grasa. Esas reservas son importantes para ofrecer un buffer durante los rigores de las varias lactancias cuando el consumo de alimento de la cerda pueda resultar insuficiente para llenar sus requerimientos (Benavides & Alejandro, 2013).
(Cuadro 1)

CUADRO 1. CATEGORIZACIÓN DE LAS CERDAS REMPLAZO.

	Edad	Peso
Cerdas jóvenes	21 a 70 días	6 a 30 kg
Cerdas en crecimiento	71 a 200 días	31 a 130 kg
Cerdas gestantes	200 días	130 a 155 kg
Cerdas lactantes	314 días	170 kg

Fuente: Benavides, B., & Alejandro, N. (2013).

B. PUBERTAD Y CUBRICIÓN.

Hernández (2015), mencionan que la pubertad puede ser definida como la época en que los órganos generativos se vuelven funcionales y puede llevar acabo la reproducción, es decir, los animales se tornan físicamente capaces de reproducir.

Así mismo (Carrera & Estefania, 2017), menciona que la pubertad se caracteriza por el primer estro, por la liberación de óvulos capaces de ser fecundados y continúan durante toda la vida de la hembra, interrumpidos únicamente por la gestación y la lactancia.

La pubertad constituye un proceso gradual que aparece en una etapa del desarrollo somático que permite el inicio de la actividad reproductiva, siendo típico el incremento marcado en la frecuencia de pulsos de secreción de gonadotropinas, especialmente LH, desarrollo de los genitales y de los caracteres sexuales secundarios. La pubertad antecede a la madurez sexual y esta última se caracteriza por la aparición de celos ovulatorios, desarrollo de impulsos sexuales que llevan a la cópula y culmina cuando el animal es capaz de expresar su potencialidad productiva en forma completa (Castillo & Pérez, 2014).

Según Cíntora (2013), son varios los factores que influyen en el inicio de la pubertad en la cerda joven como la raza, estación del año durante el desarrollo sexual, exposición al verraco, alojamiento y grado de confinamiento, la nutrición, salud en general etc. En general, las razas Landrace y Large White seguidas por Hampshire, tienen un primer estro más pronto que otras razas comunes. Entre razas, ciertas líneas genéticas empiezan a ciclar más pronto que otras. El

confinamiento reducirá el número de cerdas que muestran estro de los 7 a 9 meses de edad, en un 10 a 15%, cuando se les compara con cerdas alojadas sin confinamiento. El alojar cerdas individualmente, en pequeños grupos de dos o tres por corral, o en grupos grandes de 50 o más, retrasa el primer estro. Otros factores ambientales como la iluminación, parecen tener poco efecto sobre los días del primer estro.

La exposición al verraco es uno de los métodos más comúnmente utilizados para el establecimiento de la actividad ovárica cíclica en la cerda nulípara. No obstante, este procedimiento no siempre conduce a resultados satisfactorios, bien por la dificultad para establecer un contacto físico directo entre el macho y la hembra o bien por causas reproductivas inherentes a la cerda (Martín Hidalgo, 2014).

El peso corporal al primer servicio es el indicador más importante de elegibilidad. Refleja crecimiento y madurez corporal. El peso vivo óptimo al primer servicio es 300 a 320 libras (135 a 145 kg). Las primerizas comerciales generalmente alcanzan el peso corporal recomendado a los 200 días de edad (Manual Piclatam, 2013).

C. FISIOLÓGÍA DEL CICLO ESTRAL DE LA CERDA.

De acuerdo con Cántora (2013), La cerda es un animal poliéstrico que en condiciones favorables manifiesta su actividad sexual a lo largo de todo el año. Su ciclo estral es aproximadamente de 21 días con un rango de 15 a 28 días. El ciclo estral de la cerda puede dividirse en hechos asociados con el crecimiento de los folículos y hechos asociados con el crecimiento y la supervivencia de los cuerpos lúteos. Los cambios histológicos y secretorios que ocurren en el tracto genital tubular, bajo la influencia de niveles de estrógeno en aumento en el momento de proestro y estro o de niveles de progesterona en aumento durante el metaestro y diestro, son similares a los de otras especies. El frotis vaginal es un indicador pobre de la etapa del ciclo estral en la cerda. Después de la ovulación en la mitad del estro, los remanentes foliculares se luteinizan resultando en la formación de cuerpos lúteos (CL) productores de progesterona. Los niveles plasmáticos de progesterona se elevan a un pico de 25 a 30 ng/ml a los 12 ó 14 días y son seguidos por una disminución rápida, que coincide con luteólisis, 15 a

18 días después del estro. Se cree que la prostaglandina I₂ es la luteolisina natural, no obstante, los cuerpos lúteos porcinos no son responsables de elevar los niveles de Pgf₂alfa hasta después del día del ciclo estrual. A medida que los niveles de progesterona disminuyen, el eje hipotálamo hipofisiario responde incrementando la frecuencia de liberación episódica de LH. Finalmente, hay un enlace incrementado de gonadotropinas por los folículos en desarrollo y maduración. Un incremento en los niveles circulantes de estrógenos, principalmente 17Beta estradiol, ocurre entre los días 15 y 20 del ciclo estrual. Los estrógenos de circulación llegan al pico 24 horas antes del inicio del estro conductual. Los niveles de LH llegan al pico al principio del estro y la ovulación ocurre 36 a 44 horas después del pico de LH. Los huevos se liberan de ambos ovarios en un lapso de 6 a 8 horas.

García (2006), de acuerdo a los cambios que tienen lugar tanto en sus manifestaciones internas como externas se divide en cuatro fases: proestro, estro, metaestro y diestro.

Proestro: Esta fase dura 2 días y las hembras comienzan a montarse entre sí, sin aceptar al macho. Comienzan a reflejarse síntomas externos como son enrojecimiento vulvar y secreciones. En algunas hembras esta fase se puede alargar excesivamente hasta por 5 ó 7 días. Internamente se desarrolla el folículo terciario en el ovario, incrementándose la secreción estrogénica e iniciándose la preparación de los órganos tubulares y de la vulva con su tumefacción característica.

Estro: El mismo dura de 2 a 3 días, existiendo inflamación vulvar, pueden presentarse secreciones mucosas en la comisura de la vulva, la hembra gruñe con frecuencia, come poco y se muestra inquieta, se puede mostrar agresiva y lo más característico es el reflejo de inmovilidad o de quietud, el cual es aprovechado para la monta o inseminación artificial. Entre 26 y 40 horas de haber comenzado el celo debe ocurrir la ovulación, es la fase más importante del ciclo estral porque es el momento en que se realiza el apareamiento.

Metaestro: Esta fase dura alrededor de 7 días momento en que se organiza el cuerpo lúteo y comienza la producción de progesterona.

Diestro: Dura alrededor de 9 días y se produce progesterona y si no ocurre la gestación al final comienza la regresión del cuerpo lúteo disminuyendo el nivel en progesterona circulante en sangre, comenzando la maduración de nuevos folículos y con ello el inicio de un nuevo ciclo.

D. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.

Hernández (2008), indica que el mejoramiento genético en especies importantes para la industria pecuaria y el control de enfermedades, son fundamentalmente importantes para el éxito en la industria agro alimenticia sustentable. En este sentido, la inseminación artificial (IA) es la herramienta más importante que ha contribuido en el avance de una producción animal moderna.

La inseminación artificial es una de las tecnologías que más se utilizadas en las explotaciones pecuarias; en los últimos 15 años se ha venido incrementando su uso, obteniéndose cifras de un 80% de su utilización en la reproducción animal en los países de mayor desarrollo los cuales tienen como objetivo principal el ser más competitivos, elevando el número de cerdas por cada macho, incrementando la fertilidad e incrementando el número de lechones por cada camada, y lo más importante mejorando la genética de los animales (Pinduisaca & Gonzalo, 2015).

La inseminación artificial es una técnica que permite incorporar germoplasma de alto valor genético a un costo relativamente bajo al mismo tiempo que reduce el riesgo de introducción de enfermedades en la explotación (Ávila , 2012).

Hoy en día la IA forma una parte integral de la rutina de trabajo en todo tipo de explotaciones porcinas, desde granjas núcleo hasta granjas comerciales. El incremento en el uso de la inseminación artificial se debe a diferentes factores como el hecho de que contribuye al mejoramiento genético por medio del uso de sementales de calidad comprobada, y que los parámetros reproductivos obtenidos son comparables e incluso superiores a aquellos obtenidos en monta natural (López, 2016).

Una adecuada técnica de inseminación implica colocar un semen de alta calidad en la ubicación adecuada en el momento adecuado para producir una tasa de partos mayor al 92% y más de 14.5 lechones nacidos totales (Manual piclatam, 2013).

A si mismo Cruz (2013), determina que uno de los factores más importantes en la tasa de fertilización, es el momento de la inseminación. El objetivo es realizar el mismo de tal manera que los espermatozoides y los óvulos lleguen juntos a la unión del útero y la trompa de falopio, asegurando de esta manera espermatozoides y óvulos viables para la fecundación. Los óvulos una vez liberados mantienen su vitalidad por un corto tiempo (6 – 10 hr.), mientras que los espermatozoides existen viables por un tiempo mayor (aproximadamente 24 hr.). Si el servicio se realiza demasiado pronto durante el período de celo, los espermatozoides pueden ser muy viejos para que den óptimos resultados cuando se desprendan los óvulos. Por el contrario, si el servicio se realiza en forma demasiado tardía, entonces los que habrán envejecido serán los óvulos. En condiciones normales la tasa de fertilización en el cerdo es alta, estando alrededor del 90%. Los fallos en la fertilización se deben fundamentalmente a fallos totales en un número reducido de hembras que retornaran al celo a los 21 días después del servicio.

1. Ventajas de la inseminación artificial.

a. Ventajas zootécnicas.

- Disminución del número de verracos con ahorro de espacio y de costes de mantenimiento.
- Mayor control de la fertilidad de los machos y de la sanidad general del establecimiento (López Galarza 2016).
- Difusión rápida del progreso genético, mejorando los rendimientos al utilizar sementales de mayor valor genético obteniéndose una mejora más rápida en las explotaciones porcinas.
- Permite controlar la calidad espermática de los sementales que están sujetos a múltiples efectos ambientales, de manejo y sanitarios (Kubus, 2010).

b. Ventajas sanitarias.

- Reducción del riesgo de transmisión y aparición de enfermedades infectocontagiosas por vía sexual, y se reduce la entrada de animales portadores de enfermedades del exterior (Kubus, 2010).

c. Ventajas de manejo.

- Ahorro de tiempo y esfuerzo evitando la monta natural y el desplazamiento de los reproductores. Permite usar animales de distinto peso en el cruce.
- Reduce el stress de animales con problemas cardíacos o de claudicación durante la monta (Kubus, 2010).

2. Desventajas de la inseminación artificial.

- Posibilidades de errores humanos.
- Exposición del semen a factores ambientales, sin la debida protección.
- Requiere de una adecuada detección del celo, para establecer el momento óptimo de la inseminación.
- Elevados costos para el montaje del laboratorio en explotaciones pequeñas (Kubus, 2010).

E. GESTACIÓN.

La gestación de la cerda está caracterizada por aumento de peso, distribución de nutrientes entre el feto y los tejidos reproductivos y aumento en los tejidos de reserva para la movilización de nutrientes. Por ello, la dieta de las cerdas no debe centrarse exclusivamente en una sola característica, sino que debe pretender una mejora general de la función reproductiva respetando las interacciones entre los distintos factores productivos en las etapas *Fisiológicas* involucradas incluso en el parto. Durante la preñez de la cerda, el crecimiento óptimo y el desarrollo fetal dependerá de los nutrientes suministrados y de la habilidad para utilizarlos, además, de la eficiencia de la placenta para transferir nutrientes de la madre hacia el feto. Dependiendo de los niveles de nutrientes que circulen en la sangre materna, el feto se alimentará de acuerdo con los requerimientos del metabolismo fetal. Así, el crecimiento del feto, depende directamente de los nutrientes que atraviesan la placenta, la madre debe adaptar su metabolismo con el fin de apoyar este aporte permanente de sustratos (Duque & López, 2013).

Una vez ocurrida la fecundación de los óvulos, comienza el ciclo de gestación, durante el cual se comienzan a desarrollar los embriones de los futuros cerdos nacidos en el vientre materno, este proceso tiene una duración aproximada de

115 días. Es importante lograr la mayor fecundación posible debido a la alta mortalidad embrionaria y fetal que sufre la hembra durante la gestación. Del total de óvulos fertilizados se pierde aproximadamente un 30 % y a este porcentaje se le debe sumar un 10 % de mortalidad fetal, llegando a un 40 % de pérdidas. Estos factores pueden ser producto de la misma tasa de ovulación de la hembra, genes letales de ciertos lineamientos genéticos, defectos hereditarios, falta de espacio uterino, óvulos o espermatozoides envejecidos, temperaturas mayores a los 32° durante la primer semana de gestación, mal nutrición (falta de vitaminas, minerales o energía) o bien por la presencia de infecciones bacterianas o virosis (Goizueta, 2016).

Gestación Temprana o primer tercio (Monta - 35 días).

Un elemento limitante en la eficiencia reproductiva en cerdos es el número de embriones y fetos que se pierden durante la gestación temprana. Este fenómeno se debe a que la cerda ovula gran número de ovocitos, media 25, con un porcentaje de fertilización superior del 90 %, pero no dispondría del suficiente espacio uterino para permitir su desarrollo durante la gestación. En el porcino el 40 % de los embriones/fetos se pierden antes del parto, y una gran parte de esta pérdida ocurre ante los primeros 30 días de la gestación (Benavides & Alejandro 2013).

Diversas investigaciones han demostrado que aproximadamente un 30% de los embriones potencialmente viables mueren en los primeros 25 días de gestación. Niveles altos de alimentación después de la monta han sido asignados tradicionalmente a un aumento en la mortalidad embrionaria. Como consecuencia se recomienda restringir el consumo de alimento a no más de 2.3 Kg. después de la monta (Campabadad & Navarro, 2000).

Además, se deben evitar el "stress", y movimientos innecesarios durante los primeros 28 días de gestación es importante mantener la presencia del macho en los primeros días de gestación porque estimula la secreción de progesterona, para implantación del feto y mantenimiento de la gestación (Camacho, 2009).

Así mismo (Ávila, 2012), menciona que una vez realizadas las cubriciones, se considera a todas las hembras cubiertas pero con gestación no confirmada, por lo

que se debe hacer un chequeo detallado de todas las hembras 18-24 días después del apareamiento para detectar o confirmar las gestaciones. La mejor forma de hacerlo es empleando un verraco, paseándolo por delante de los corrales de las hembras, o paseándolo dentro de cada grupo de cerdas teniendo cuidado de que no golpee a ninguna. Las cerdas que repiten deben ser cubiertas de nuevo y movidas a un área de la nave de cubriciones junto con sus compañeras de la misma semana de cubrición. El hecho de repetir debe ser apuntado en el registro de la cerda, de forma que si el mismo animal repite tres veces debe ser desechado.

Gestación Media o segundo tercio (Día 36 - 85).

En esta etapa se inicia la fase fetal, durante la cual ocurre la formación del esqueleto y se acelera el desarrollo de los diferentes órganos, quedando pendiente el tejido muscular, consecuentemente si muere un feto, este se momificara, debido a la deshidratación de los tejidos (Benavides & Alejandro, 2013).

Mientras tanto Romero (2014), manifiesta que en la segunda fase de gestación hay que mantener la condición corporal de la hembra, evitar los engrasamientos, ya que disminuye la preparación de células secretoras y excretoras de leche. Este engrasamiento provocará problemas al parto (partos más largos con mayor porcentaje de lechones nacidos muertos, estreñimiento, síndrome MMA, etc.) así mismo manifiesta un exceso de consumo en esta fase provocará un menor consumo en el periodo de maternidad.

Gestación tardía de o a tercer tercio (86-115).

Es el periodo de máximo desarrollo mamario y ocurre entre el día 70 y el 105, tiempo en el cual se produce un incremento triple en el tejido mamario (Camacho, 2009).

Este período es crítico para el desarrollo mamario. Con un exceso en el consumo de energía en este momento aumentan los depósitos de grasa en las glándulas mamarias. Los depósitos de grasa reemplazan a las células secretoras con lo que resulta una disminución en la producción de leche. El consumo excesivo de alimento debe evitarse en este periodo (Córdova, *et al* .2005).

F. CUIDADOS CON LA CERDA ANTES DEL PARTO.

Los corrales, cocheras, jaulas de parición y el equipo deben limpiarse y desinfectarse cuidadosamente una semana antes de ser ocupadas por la hembra. La hembra se debe desparasitar con un vermífugo efectivo 7 días antes del día previsto para el parto. Es también importante eliminar los parásitos externos (ácaros, piojos, etc.) 10 días antes del parto con productos seguros, aplicados en forma de baño o aspersión. Tres días antes del parto la hembra debe bañarse lo mejor posible utilizando agua limpia, jabón y cepillo, especialmente en la región de los pezones y en el tren posterior. A continuación debe trasladarse a la jaula limpia que ha sido desinfectada previamente (si no hay también se debe limpiar y desinfectar la cochera existente) y dejarla tranquila hasta el momento del parto (Espinoza, 2017).

G. PARTO.

Pichinte *et al.* (2004), define al parto como un proceso mediante el cual el útero gestante se libera de los fetos y la placenta. Está bajo control directo de hormonas, tanto fetales como maternas, el proceso en su totalidad se puede considerar en distintos estadios. La cadena de sucesos que conducen al parto, probablemente se originan en el hipotálamo fetal que estimula su hipófisis para que libere ACTH (hormona adrenocorticotrópica), ésta promueve la producción de corticoesteroides por parte de las adrenales del feto. A su vez estos corticoesteroides tienen un efecto sobre la placenta, estimulando la producción de prostaglandinas del útero.

Se pueden observar los síntomas del parto en la vagina, la ubre y el comportamiento, las cerdas se ponen nerviosas e irritables cuando se aproxima el parto, se observa tendencia a preparar el nido o a escarbar los materiales que se usan para la cama (Espinoza, 2017).

H. MANEJO DEL PARTOS.

Se considera parto normal o eutócico cuando el intervalo entre nacimientos dura una media de 15 minutos a una hora, el tiempo promedio total de parición es de tres horas y las membranas fetales son expelidas en grupos de 2 a 4 después que

el último lechón ha nacido. Por el contrario, parto distócico se define como una desviación de las diferentes fases del trabajo del parto normal y puede atribuirse a diferentes causas como: contracciones débiles del útero e impedimentos mecánicos como tracto genital angosto, fetos voluminosos o malformación de lechones e infecciones uterinas y placentarias (Gallardo, 2010).

Asistir el parto, es un término que se utiliza cuando es necesario intervenir en caso que se presente un parto distócico. El procedimiento consiste en introducir la mano y el brazo por la vulva y dirigirse ligeramente en dirección dorso craneal (evitar el orificio de la uretra que en algunas cerdas puede estar dilatado). Se juntan los dedos de la mano formando un cono para introducirlo por la vulva. La pelvis por su estructura ósea es la parte menos flexible y elástica y probablemente sea el lugar donde se obstruyan la mayoría de los lechones. Finalmente, y con el brazo introducido hasta el hombro completamente, se localizan los lechones dentro del útero (Gallardo, 2010).

I. NÚMERO DE PARTOS.

El número de parto es una fuente de variación significativa para el tamaño y peso de camada. Cabe señalar que en el primer parto la producción es menor que en los siguientes, aumentando paulatinamente hasta el 5to o 6to para luego declinar, las madres mantienen una constante en su productividad, de tal forma que las que paren menos en el primer parto siempre tendrán una línea de producción baja a lo largo de su vida (Córdova & Rosales, 2005).

Así mismo Campabadad & Navarro (2000), manifiesta que el número de parto de la cerda influye en el peso del lechón al nacimiento, y establece que las cerdas de dos o más partos, producen lechones más pesados que las cerdas primerizas. El tamaño de la camada alcanza su máximo al tercer parto, se mantiene constante hasta el sexto y luego en el séptimo comienza a declinar.

J. LACTACIÓN.

La secreción de leche está regulada por el complejo hormonal lactogénico que consiste en prolactina, somatotropina, ACTH e insulina especialmente. La eyección de la leche ocurre por un mecanismo reflejo que se inicia por el masaje de los lechones a la ubre, enviando por vía espinal la señal al encéfalo y de éste

al lóbulo posterior de la hipófisis, donde se libera oxitocina que por vía sanguínea llega a las miofibrillas del alvéolo provocando su contracción. El reflejo de la expulsión de la leche ocurre de 20-40 segundos tras la liberación de oxitocina, los efectos de esta hormona duran de 15-30 segundos. Es importante mencionar el efecto antagónico de la adrenalina que se libera por dolor, miedo o intranquilidad que pueda afectar a la cerda. Después del parto la primera secreción es calostro especialmente rico en inmunoglobulinas, que son absorbidas en el intestino delgado sin previa degradación por el lechón para recibir protección inmunitaria. La producción promedio fluctúa entre 8 y 13 litros de leche al día. La curva de producción es variable, pero en general se eleva después del parto hasta la 3ª semana, pudiendo prolongarse la lactancia en forma natural y libre hasta la 10ª o 12ª semana (Pichinte *et al.* 2004).

De igual forma Tolón, *et al* (2004), indica que la lactancia, dentro de las diferentes etapas de desarrollo de la vida del cerdo, es el período donde se obtiene la mayor eficiencia alimentaria y la mayor velocidad de crecimiento. Por estas razones se hace necesario aprovechar al máximo dicho potencial, pues el objetivo fundamental de la reproducción es obtener camadas numerosas con el mayor peso posible al destete, y se ha dicho que esto depende esencialmente de la producción lechera de la cerda, la paridad de la misma y el tamaño de la camada.

Córdova, *et al* (2005), menciona que durante la lactación el objetivo debería ser destetar por lo menos once lechones con un mínimo de peso de la camada de 65-75 kg a los dieciocho y veinticinco días de edad y una pérdida mínima de peso corporal y condición de la cerda.

Así mismo Campabadad & Navarro (2000), menciona que el consumo inadecuado de alimento durante la lactación conduce a una excesiva pérdida de peso que implica muchos problemas asociados al hato reproductivo. Estos problemas son un mayor número de días abiertos, una reducción en el tamaño de camada, una disminución en la producción de leche y menores pesos al destete.

Según Torres & Hurtado (2007), menciona que en los sistemas convencionales de producción, la cerda permanecía lactante durante 56 a 60 días, sin embargo, con los avances técnicos en mejoramiento genético, reproducción, nutrición y manejo,

este período se ha reducido a una tercera parte (lactancia de 21 días). El acortamiento del período de lactancia tiene dos objetivos: uno productivo, en el cual se obtendrán mayor cantidad de partos/hembra/año y otro sanitario, pues en la actualidad se sabe que la transmisión de enfermedades cerda-lechón es menor durante las tres primeras semanas de vida dada que la protección de los anticuerpos maternos está aún presente.

K. COMPORTAMIENTO DE CRIAS POR PARTO EN PÍARAS PORCINAS.

Una de las medidas más integrales del comportamiento reproductivo está dada por la productividad numérica que mide el total de crías por parto y de ellos todos los animales destetados por puercas promedio de un rebaño. Bajo los sistemas tradicionales de lactación (3 ó más semanas) la meta puede ser más de 11-12 cerditos por camadas en cerdas adultas y 9-10 en cochinatas (García, 2006).

El objetivo principal de una empresa es obtener los mayores rendimientos productivos al menor costo posible. Las metas que un porcicultor debe plantearse en su porqueriza son, por lo tanto, obtener el mayor número de cerdos por cerda y por año, alcanzar el peso a mercado en el menor tiempo posible, maximizar la producción de tejido magro y obtener una conversión alimentaria eficiente. Para obtener con éxito estas metas es necesario considerar cuatro factores; la alimentación, la genética, el manejo y la sanidad. Un adecuado manejo pre y post-destete ayudará a obtener estas metas (García, 2006).

Es bien conocida la influencia de la edad sobre el tamaño de la camada, la cantidad de cerditos nacidos aumenta entre el 1ro y 4to parto, pero desciende desde el 8vo, con aumento de las muertes o sea, referido a la edad el descenso se observa a partir de los 4,5 años como promedio. En la medida que avanza la edad y el número de partos en las cerdas adultas, decrece el tamaño de la camada y la tasa de ovulación. A partir del cuarto año de vida (6-8 partos) comienza a disminuir significativamente el valor reproductivo de la hembra, lo que determina su reemplazo (García, 2006).

1. Factores que afectan el tamaño de la camada.

El tamaño de la camada en la cerda, como en cualquier otro animal doméstico, es una función de la tasa de ovulación, fertilización y mortalidad intrauterina (Trolliet, 2005).

El tamaño de la camada en porcinos está relacionado con la ovulación al momento del celo, la raza, el nivel de energía en la ración y la tasa de fertilidad en la monta natural o con inseminación artificial. La mortalidad prenatal está asociada a deficiencias nutricionales, espacio uterino limitado, bajo número de embriones, altas temperaturas ambientales y causas genéticas (Muirhead, 2001).

Así mismo Córdova & Rosales, (2005), dice que está grandemente influenciado por la hembra en sí, el número de parto, el semental y la raza. Otro factor que interviene es la edad de la hembra al primer parto, o sea mientras mayor sea la edad de la hembra al primer parto, mayor será el número de lechones por camada, también muchos autores están de acuerdo de que, a mayor número de partos, mayor será el número de lechones. Además de los factores anteriores existen muchos estadios en los que pueden presentarse pérdida notable en el tamaño de la camada.

Además Espinoza (2017), menciona los siguientes factores que influyen en el tamaño de la camada:

- Mortalidad embrionaria que sucede en los primeros 25 días de gestación, es muy importante pues representa el 30% de los óvulos fertilizados.
- Entre el 25 día de gestación y el día del parto mueren aproximadamente el 45% de los embriones. Esto nos indica que aproximadamente la mitad de los óvulos fertilizados llegan al parto.
- Presentación de calores anormales después de la fecundación de los óvulos.
- Desordenes hormonales.
- Embriones anormales.
- Mala posición de embriones en el útero.
- Capacidad reproductiva de las cerdas.
- Momento del apareamiento.

- Edad de la cerda: hembras adultas generalmente paren más lechones que las primíparas.

a. Peso al nacimiento.

Mex *et al.* (2014), menciona que el peso al nacimiento es un factor importante en la supervivencia de los lechones. Un bajo peso al nacimiento de los lechones (<0.8 kg), los compromete fisiológicamente en términos de almacenamiento de energía y susceptibilidad al frío.

b. Peso al destete.

Mex *et al.* (2014), indica que el peso y el tamaño de camada al destete son componentes importantes en la eficiencia biológica y económica de la producción porcina, debido a que los porcicultores necesitan producir una mayor cantidad de carne, de alta calidad y al menor costo de producción posible.

L. DESTETE.

El destete consiste en separar al lechón de su madre para poner fin a la lactancia. En la actualidad se habla del destete precoz como una medida de combate hacia el contacto del lechón contra microorganismos patógenos, así como para evitar una excesiva pérdida de condición corporal de la cerda lactante y como una buena medida de mejorar y controlar la actividad reproductiva de las cerdas (Pichinte *et al.* 2004).

El destete temprano a los 21 días. Permite un corto tiempo de estancia para las cerdas y lechones en las parideras y así mismo aumentar la cantidad de reemplazos lo que incrementa la productividad. Desde el punto de vista de lechones producidos por cerda por año el ciclo reproductivo se reduce si se compara a un destete de 28 días (Pichinte *et al.* 2004).

Al destete lo podemos realizar desde los 10 días de edad en explotaciones altamente especializadas, hasta los 56 días en explotaciones pequeñas de zonas rurales. Cualquiera que sea el tiempo al destete es muy importante seguir los sistemas adecuados de manejo, sanidad y alimentación sobre todo tener presente los pesos óptimos a la hora de realizarlo (Campabadad & Navarro, 2000).

Sin embargo Jugo & Margoth, (2014), manifiesta con los avances técnicos en mejoramiento genético, reproducción, nutrición y manejo, este período se ha reducido a una tercera parte (lactancia de 21 días).

El destete precoz 21 días nos permite obtener una mayor producción técnica de lechones por cerda por año. Este modelo de destete exige una serie de condiciones de instalaciones y de la propia mano de obra que no todas las explotaciones pueden abastecer. El destete precoz puede alargar el período destete-cubrición y disminuir ligeramente la prolificidad del parto siguiente, sin embargo, aumenta el número de partos por cerda por año (Pichinte *et al.* 2004).

Torres *et al.* (2007) menciona que un destete precoz entre 10 y 21 días de edad permite que la cerda pueda criar una camada más cada dos años, es decir, 5 camadas en vez de 4 o, aumentando el número de cerdos producidos con 20% de cerdas menos. Esto genera reducción en el costo de alimentación de la cerda, debido a que la cantidad de alimento necesario durante la fase de lactancia disminuye en aproximadamente 300 kg al año, además la condición corporal de la cerda pos-destete es mejor, ocasionando un menor tiempo de recuperación para la siguiente gestación.

En este destete se reduce el número de lechones desnutridos y se obtiene un número mayor de camadas destetadas con buen peso (Pichinte *et al.* 2004). (Cuadro 2)

CUADRO 2. PESO ESPERADO DE LOS LECHONES. EDAD AL DESTETE.

Edad	Peso esperado Kg.
Al nacimiento	1.0-1.4
1ª semana	2.6-2.8
2ª semana	4.0-4.5
3ª semana	6.0-6.5
4ª semana	7.0-7.5
5ª semana	9.0-9.5
6ª semana	11.0-12.0
7ª semana	14.0-15.0
8ª semana	16.0-18.0

Fuente: Campabadad & Navarro (2000).

El objetivo de escoger el tiempo óptimo de destete es producir un cerdo con un alto rendimiento productivo, que se desempeñe adecuadamente en las futuras etapas de vida, que alcance el peso a mercado en el menor tiempo posible, así como una utilización más eficiente de instalaciones y un mayor número de cerdos producidos por cerda por año.

M. CAUSAS DE MORTALIDAD PRE-DESTETE.

Giraldo (2004), manifiesta que esta presentación se concentra en las tres causas principales de la mortalidad pre-destete; Trauma, Hambre y Baja Viabilidad. Estas causas están implicadas en un alto porcentaje de la mortalidad y su efecto ocurre principalmente en los primeros tres días de vida del lechón. Para cada causa se presentan factores que contribuyen o que pueden predisponer al lechón a morir por una de estas tres causas. Los factores contribuyentes están agrupados en tres categorías; factores en que el lechón, la cerda o el equipo están directamente implicados. (Cuadro 3)

CUADRO 3. PRINCIPALES CAUSA DE MUERTE DE LOS LECHONES.

Causas de muerte	%
Debilidad al nacimiento	37.9
Aplastamiento	13.6
Hambre	12.1
Eliminados por falta de peso	8.9
Hemorragias del ombligo	7.0
Enteritis	7.0
Temblores	2.8
Toxicidad por hierro	1.4
Hernias después de la castración	1.4
No diagnosticadas	8.4

Fuente: Campabadad & Navarro (2000).

De acuerdo con Sabogal (2015), la mortalidad durante el periodo de lactancia es una de las mayores causas de pérdidas económicas significativas en la industria porcícola, con una variación de tasas que oscilan entre el 4 al 20%, según los informes de diferentes países productores. El objeto del manejo y cuidado de la hembra y de su camada desde el parto hasta el destete, es obtener que todos los lechones nacidos sean viables, producir cerdos sanos y con un desarrollo excelente para su posterior comercialización hasta el consumidor final.

1. Trauma.

Es cuando la cerda aplasta, pisa, machuca o ataca al lechón. La muerte por aplastamiento es la razón más común que se usa al documentar la mortalidad en maternidad. Sin embargo, en muchos casos hay factores que contribuyeron a que el lechón fuera aplastado y por lo tanto la razón o causa de la muerte debiera ser distinta. La determinación correcta de la causa de muerte del lechón permite generar reportes que se puedan utilizar para investigar situaciones de mortalidad elevada. Si todas las muertes se califican como aplastados esto generara reportes

inservibles. Es importante entender que el Hambre y la Baja Viabilidad son de por sí causas principales de mortalidad pero también son factores que contribuyen significativamente a la mortalidad por trauma (Giraldo, 2004).

Durante los primeros días de vida el lechón tiene una atracción poderosa a permanecer muy cerca de la cerda. Este instinto disminuye el beneficio de la fuente de calor suplementario y coloca al lechón en un área de alto riesgo. A pesar de todos los intentos por crear condiciones que atraigan al lechón hacia la fuente de calor, este instinto sigue jugando un papel muy importante en el elevado nivel de mortalidad que ocurre en los primeros tres días de vida. La jaula de partos fue creada con la intención de proteger al lechón. Aun con las innumerables modificaciones diseñadas a través de los años, la jaula sigue siendo vulnerable al poderoso instinto natural del lechón (Giraldo, 2004).

Otro factor que contribuye al incremento de la mortalidad por aplastamiento es la falta de respuesta de la cerda a los chillidos del lechón que está siendo aplastado. El grado de respuesta varía de cerda a cerda. Sin embargo, esta característica maternal es generalmente deficiente en muchas cerdas. La razón de esta falta de cuidado para con sus lechones se basa en el hecho de que la cerda al escuchar el chillido de lechones en otra jaula no los puede hacer callar por medio de sus propios cambios de postura. Con el pasar del tiempo esto resulta en la completa falta de respuesta (indiferencia) a cambiar postura, aunque los chillidos provengan de sus propios lechones (Giraldo, 2004).

2. Hambre.

La falta de comida (leche) hace más propenso al lechón a morir por trauma. Un lechón con hambre se debilita lo cual incrementa la posibilidad de morir aplastado. Un lechón con hambre también es más propenso a enfriarse lo que reduce su capacidad de movimiento para evitar ser aplastado (Giraldo, 2004).

3. Baja Viabilidad.

Ser Viable es ser capaz de crecimiento y desarrollo normal sin cuidado adicional. El lechón que nace demasiado pequeño o de tamaño normal pero débil tiene menos posibilidades de sobrevivir bajo condiciones normales. Estos lechones son

muy propensos al enfriamiento corporal y por lo tanto la muerte por trauma es más probable (Giraldo, 2004).

N. SOLUCIONES PARA REDUCIR LA MORTALIDAD PRE-DESTETE.

Los cerdos se caracterizan por un porcentaje de mortalidad neonatal muy elevado en comparación con otras especies, constituyendo en ocasiones hasta el 10 a 15 % de los lechones nacidos totales, y eso, a pesar de emplear las más modernas tecnologías en producción animal (García *et al.* 2011).

Entendiendo como actúan los diferentes factores contribuyentes a la mortalidad pre- destete se puede ser más eficaz en la implementación de las soluciones. La realidad es que no es posible salvar a todos los lechones, pero por medio de las siguientes recomendaciones es posible maximizar la sobre vivencia y la calidad del lechón al destete.

1. Atención al lechón.

- **Prevenir el enfriamiento.**

El lechón en su vida intrauterina tiene una temperatura alta y constante. Sin embargo, en el exterior no encuentra esas mismas condiciones y pierde calor por diferentes causas, entre las que se encuentran la incapacidad para regular la temperatura corporal y la escasez de pelos y de tejido subcutáneo para reducir el flujo de calor desde los vasos sanguíneos. Los lechones en el momento del nacimiento presentan un intervalo de neutralidad térmica muy estrecho, con una temperatura crítica inferior muy alta, de aproximadamente 32°C-35°C. Cuando el lechón nace en un ambiente cuya temperatura está por debajo de dicho rango, tendrá que utilizar energía adicional para mantenerse caliente, de manera que, en el mejor de los casos, dejará de crecer, y en el peor, consumirá rápidamente sus reservas energéticas, lo que pondrá en peligro su vida (Pérez, 2010).

- **Asegurar el consumo de calostro.**

El lechón empieza a mamar entre 15 y 45 minutos después del nacimiento y lo hace cada 60 o 70 minutos, es decir, entre 20 a 22 veces por día. En las primeras 12 horas de vida mama unas 15 veces, ingiriendo aproximadamente entre 200 g y

600 g de calostro. Esta frecuencia disminuye a medida que van creciendo debido al aumento de la capacidad gástrica. Cada mamada dura de 20 a 30 segundos durante los cuales el lechón ingiere 20 a 60 g de leche. Es necesario que el lechón consuma calostro al menos seis veces para que pueda recibir la cantidad adecuada de anticuerpos que lo protejan contra enfermedades (Pérez, 2010).

2. Prevenir agresión de la cerda.

Para prevenir la muerte de lechones por parte de una cerda que muestra agresividad hacia sus lechones se puede utilizar un calmante. Es importante que la dosis no sea excesiva pues podría interferir con el proceso del parto. Otra alternativa es retirarle los lechones inmediatamente al nacer y colocarlos en otra cerda que este pariendo o en una caja. Si se colocan en una caja hay que darles oportunidad de consumir calostro en otra cerda o darles de forma manual. Una vez la cerda termine de parir se puede intentar regresarle los lechones. Si persiste en atacarlos es mejor no utilizarla para criar una camada (Giraldo, 2004).

3. Alimentación en gestación.

La alimentación en gestación tiene que ser suficiente para llenar los requisitos de la cerda y su camada en desarrollo. La cantidad de alimento varía dependiendo de la formulación de la dieta pero en general es alrededor de 4 a 4½ libras por día para una cerda con condición corporal ideal. Controlar la cantidad de alimento para lograr mantener las cerdas en una condición corporal ideal (ni gordas, ni flacas). Un incremento (½ a 1 libra) en el alimento diario de la cerda hacia el final de la gestación (>90 días) ayuda a aumentar el peso del lechón al nacer (Manual piclatam, 2013).

4. Monitorear salud de la cerda.

La mayoría de los problemas de salud de la cerda se generan a raíz del parto. Hay que monitorear la salud de la cerda agresivamente durante la primera semana después del parto para intervenir lo más pronto posible si se detecta algún problema. La temperatura rectal es un buen indicador del estado de salud de la cerda (Giraldo, 2004).

- **Transferencias: # de lechones = # de tetas.**

Es importante que desde el momento del nacimiento cada lechón tenga fácil acceso a una teta. Esto se logra asegurándose que la cerda no tenga más lechones a su cargo que el número de tetas funcionales en la ubre. Las transferencias deben de hacerse lo más pronto posible para no perjudicar a los lechones de camadas numerosas (Giraldo, 2004).

- **Cerda nodriza o recién parida.**

La nodriza es una cerda la cual destetamos y le damos una nueva camada para amamantar. Esta es una forma de crear tetas disponibles cuando hay lechones con necesidad de un puesto en la mesa. La otra manera se logra dejando una cerda recién parida vacía por medio de la transferencia de sus lechones (Giraldo, 2004).

La adopción de lechones de una cerda a otra es una práctica común en la mayoría de las unidades comerciales de maternidad. El propósito es simple: reducir las variaciones de peso de los lechones dentro de las camadas, para igualar el tamaño de camada en función de la capacidad de la cerda para criarlos y así incrementar el número de lechones vendidos por cerda y año. Idealmente los lechones no deberían trasladarse en las primeras 12 h después del nacimiento para asegurar que consumen suficiente calostro de sus madres naturales (Wellock *et al.* 2014).

- **Amamantamiento por turnos.**

Otra forma de permitir fácil acceso a una teta en camadas numerosas (mientras se les consigue un lugar permanente) es el dividir la camada utilizando una caja. De esta manera se le permite a un grupo amamantar por un par de horas y luego se rotan para permitir la alimentación del resto. La caja donde se pongan debe proveerle a los lechones la temperatura que necesitan (Giraldo, 2004).

- **Unidad de cuidado intensivo.**

El propósito de esta unidad es brindarle el ambiente y la nutrición adecuada al lechón. Puede ser tan simple como una caja o tan elaborado como un pequeño cuarto. En ambos casos se pretende criar artificialmente lechones nacidos débiles

(o propensos a ser aplastados) o lechones para los cuales no hay una teta productiva disponible (atrasados o extras). Para pocos lechones se puede obtener leche ordeñando las cerdas. Un mayor número de lechones requiere el uso de reemplazantes de leche. Una ventaja de criar artificialmente al lechón es que elimina completamente la muerte por aplastamiento (Giraldo, 2004).

5. Monitorear el Parto.

Al monitorear los partos se debe dar asistencia a la cerda que muestre señales de dificultad durante el parto. La ayuda oportuna aumenta la posibilidad de sobrevivencia del lechón. Una inyección de ½ cc de oxitocina en la vulva ayuda a acelerar el nacimiento de los lechones. Para decidir si la cerda necesita asistencia manual en general se usa como guía un intervalo mayor a 30 minutos después del nacimiento del último lechón. También ayuda el monitoreo constante después del nacimiento del séptimo lechón pues en los últimos en nacer hay mayor incidencia de lechones débiles o muertos (Giraldo, 2004).

O. CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DE LA CERDA.

García (2006), la Cerda doméstica (*Sus scrofa domesticus*) es un animal poliéstrico que en condiciones favorables manifiesta su actividad sexual a lo largo de todo el año. Su ciclo estral es aproximadamente de 21 días con un rango de 15 a 28 días.

Medina (1999), menciona que, en Investigaciones realizadas en varios países, han demostrado que la producción de la hembra está influenciada por el año o época de parto y por el número de parto de las marranas. Este efecto se manifiesta en los distintos indicadores de producción, como fertilidad, tamaño y peso de la camada al nacer y al destete.

La fertilidad como una de las marcas de productividad y de la potencia reproductiva, significa en la hembra la capacidad de producir una descendencia variable en número adecuado y en un período conveniente. En los machos la buena fertilidad se caracteriza por la habilidad o poder de fecundar el máximo número de hembras (García, 2006).

La fertilidad es considerada el aspecto económico más importante en una explotación, pues todas las funciones de los animales están ligadas a su capacidad reproductora (García, 2006).

Gallardo (2010), indica que este sentido, el comportamiento reproductivo de las cerdas tiene una alta importancia económica, por lo que se han desarrollado diferentes indicadores que permiten evaluar la eficiencia reproductiva de los sistemas y realizar las correcciones necesarias para mejorar su funcionamiento.

Porcentaje de concepción: Esta variable mide el número promedio de cerdas inseminadas que se quedan preñadas (García, 2006).

Porcentaje de fertilidad: Esta variable mide el número promedio de cerdas preñadas que paren (García, 2006).

Número de lechones al parto: Es una medida reproductiva que nos indica la prolificidad de las cerdas madres (García, 2006).

Número de lechones por camada: el número total de lechones nacidos por camada, incluyendo los nacidos muertos y los momificados. Se considera un objetivo de 11.5 lechones (Jugo & Margoth, 2014).

Lechones nacidos muertos: lechones encontrados muertos detrás de la cerda durante el parto. Si es necesario, se puede realizar una necropsia de estos lechones para determinar si llegaron a respirar. Se considera normal un porcentaje de lechones nacidos muertos hasta el 7 % (Jugo & Margoth, 2014).

Peso vivo de camada al nacimiento: peso total de los lechones vivos al nacimiento o de los que hayan sobrevivido a las 24 horas. El objetivo es de 1.5 kg por lechón (Jugo & Margoth, 2014).

Cerdo lactante o lechón: lechón entre el nacimiento y el destete (Jugo & Margoth, 2014).

Mortalidad pre-destete: el porcentaje de lechones nacidos vivos que mueren antes del destete. El valor de referencia es del 10-12% (Jugo & Margoth, 2014).

Numerosos son los factores que influyen en la fertilidad pudiendo considerarse dos grupos de ellos: Internos y Externos (García, 2006).

- **INTERNOS.**

Se considera la edad, grado de prolificidad que es considerado un carácter racial dentro de cada especie y la herencia (García, 2006).

- **EXTERNOS.**

Influyen en la fertilidad, estado fisiológico, nutrición, ambiente, ejercicio y la utilización como reproductora (García, 2006).

Los altos índices productivos de la industria porcina, son consecuencia de las importantes ventajas comparativas que presenta esta especie, lo que se ve reflejado en que una cerda puede producir en un año entre 1,5 y 2,0 toneladas de carne en pie, mientras una vaca en el mismo periodo de tiempo solo produce un ternero. Además poseen una gran adaptación a diferentes sistemas de explotación e instalaciones. Es un animal altamente prolífico, que da respuesta rápida a la producción de carne y una gran cantidad de derivados (Gallardo, 2010).

La productividad en una explotación porcina depende del desempeño anual de las hembras que lo integran, la cual posee dos indicadores principales: el índice de las parideras, es decir, el número de lechones nacidos vivos por hembra/año y el número de lechones destetados por hembra/año. Estudios recientes muestran que los mejores productores de Dinamarca han logrado hasta 29.9 lechones destetados por cerda al año. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el tamaño de la camada destetada está en dependencia del nivel de ovulación, fertilidad, mortalidad intrauterina y mortalidad durante el parto y lactancia, y son factores que guardan relación con la raza, nutrición, edad y efecto del semental (Saballo, 2007).

El desarrollo e importancia económica de estos sistemas productivos, ha impulsado a lo largo del tiempo modificaciones que tienden a disminuir los lapsos reproductivos de las cerdas, lo cual repercute finalmente es su rendimiento reproductivo y acorta su vida dentro del plantel. La vida reproductiva de la cerda

se estima por el número de partos que tiene al momento de ser descartada, según la literatura mantener a la cerda en producción puede ser rentable hasta el séptimo parto. Considerando que en nuestro país existen pocos reportes publicados sobre índices reproductivos y tasas de descarte en hembras porcinas, resulta fundamental saber cuáles son las principales causas que se presentan, con el fin de optimizar la producción nacional. En cuanto al rendimiento reproductivo de la cerda múltipara, en términos de tamaño de camada, éste tiende a experimentar un descenso a partir del 5to o 6to parto. Esta situación implica la necesidad de su reemplazo con nulíparas cíclicas de reposición, las cuales se requiere que presenten un cierto grado de fertilidad probado, antes de ser incluidas en el ciclo reproductivo, para garantizar el éxito de la reposición (Martín, 2014). (Cuadro 4)

CUADRO 4. ÍNDICES PRODUCTIVOS DE LA CERDA ACTUAL

Índices productivos	Parámetros
90.48 %	Tasa de parición.
2.49	Partos cerda/año.
13.1	Lechones totales/parto.
12.3	Lechones vivos / parto.
11,3	Lechones destetados/parto.
28,16	Lechones/destetados/cerda/año.
6,05 kg.	21 días de edad.
2785 kg	Carne/cerda/año.

Fuente: (PIC, 2013).

La cerda moderna por el significativo avance genético múltiples características de importancia económica, implica un manejo nutricional especial de acuerdo a su línea genética; representando la alimentación una herramienta para mejorar sus porcentajes de fertilidad, evitar periodos prolongados de días abiertos (más de 7 días) y evitar problemas óseos y de aplomos cuando estén en producción. Sumado a esto, se habla del espesor de grasa dorsal, ligado directamente al tipo

de alimentación, como otro factor de gran importancia para la primera cubrición (Vásquez, 2013).

Los parámetros productivos son las diferentes características relacionadas con la eficiencia funcional de los cerdos en las granjas porcinas; pueden ser definidos como el rango óptimo a manejar de cada variable. El índice más utilizado para medir la productividad de las cerdas es mediante el número de lechones destetados por hembra por año, lo que muestra el comportamiento reproductivo anual (Jugo & Margoth, 2014). (Cuadro 5)

CUADRO 5. ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS ZOOTÉCNICOS PORCINOS.

Variable	Promedio
Número de lechones al nacimiento	10,02±0,10
Peso al nacimiento por lechón, kg	1,47±0,05
Número de lechones muertos al nacimiento	0.84±0,20
Número de fetos momificados /camada	0,33±0,15
Número de lechones destetados por camada	8,80±1,30
Número de lechones muertos en pre-destete	1,15±0,60
Peso al destete por lechón, kg	5,40±0,12
Edad al destete en días	21,00±0,40
Aparición del celo post-destete. días	9,00±0,12
Intervalo entre partos, días	146±0,83
Número de partos cerda año	2,50±0.01
Número de lechones destetados cerda/año	19,8±0.33

Fuente: Torres *et al.* (2007)

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.

La Presente Investigación se desarrolló en la Corporación Fernández, Sitio uno. Ubicada en la, Provincia de Santa Elena, cantón Santa Elena, parroquia Buenos Aires, km 6 vía Sacachun, Granja porcina “BUENOS AIRES”. Las condiciones ambientales que presenta el lugar dónde se realizó la investigación de detallan en el Cuadro 6.

CUADRO 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS.

PARÁMETROS	VALORES
Temperatura (°C)	28
Humedad relativa (%)	50
Precipitación anual (mm/año)	500-1000

Fuente: Estación Meteorológica de la Armada, 2016

La duración del trabajo de investigación fue de 60 días dentro de los cuales se tabulo los datos de registro de producción.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES.

En la presente investigación se utilizó 1170 registros de cerdas de la línea híbrida Pic de uno a seis partos, divididas en seis (tratamientos) con 195 repeticiones cada uno.

C. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES.

Para la realización del presente trabajo experimental se utilizaron los siguientes materiales, quipos e instalaciones.

1. Materiales.

- Inventario del número de animales de la granja.
- Registros productivos individuales de partos de cerdas del año 2016.
- Registros productivos de cerdos destetados en el año 2016.

- Materiales de oficina.
- Libreta de apuntes.
- Esferos gráficos.

2. Equipos.

- Computadora.
- Calculadora.
- Impresora.

3. Instalaciones.

En el presente estudio se desarrolló en las oficinas de la granja porcina “buenos aires”. Donde registran todos los datos recopilados, que posteriormente son digitalizados en la base de datos de la empresa.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se evaluó el efecto de uno a seis partos de cerdas, con ciento noventa y cinco repeticiones cada uno, bajo un Diseño Completamente al Azar. El mismo que se ajusta al siguiente modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación

μ = Media General

T_i = Efecto de los tratamientos experimentales (número de partos)

ϵ_{ij} = Efecto del error experimental

1. Esquema del experimento.

El esquema del experimento para el desarrollo de la presente investigación, se detalla en el cuadro 7.

CUADRO 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamiento	Código	# Rep.	T.U.E*	Rep /trat
Primer parto	P 1	195	1	195
Segundo parto	P 2	195	1	195
Tercer parto	P 3	195	1	195
Cuarto parto	P 4	195	1	195
Quinto parto	P 5	195	1	195
Sexto parto	P 6	195	1	195
- TOTAL				1170

*TUE: Tamaño de la unidad experimental 1.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES.**1. Análisis del rendimiento al parto.**

- Total de nacidos por parto.
- Nacidos vivos por parto.
- % de nacidos muertos
- % de momificados.

2. Análisis del rendimiento al destete.

- Destetados por camada.
- Promedio peso/lechón destetado.
- Peso de la camada al destete.
- % Muertos lactantes.

3. Valoración económica.

- Determinación del indicador beneficio / costo.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA.

- Análisis de varianza (ADEVA).
- Separación de medias por el método de Tukey ($P < 0,01$) y ($P < 0,05$).

En el cuadro 8 se detalla el esquema del ADEVA

CUADRO 8. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total	1169
Número de partos	5
Error	1164

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.

1. De campo.

Las actividades que se desarrollaron en la presente investigación se detallan a continuación:

a. **Recopilación de datos.**

La presente Investigación se evaluó los registros correspondientes a los partos de la cerdas del año 2016 en la granja porcina “BUENOS AIRES” sitio uno de la Corporación Fernández ubicada en la, Provincia de Santa Elena, cantón Santa Elena.

Es una granja tecnificada con capacidad de 1450 hembras reproductoras híbridas de la línea genética comercial Pic, donde la reproducción se la realiza 100% inseminación artificial, de las cuales se valoró 1170 registros.

Las hembras incluidas en el estudio correspondieron a los genotipos PIC de la línea abuela Y bisabuela GP 1020, GP1010 y GP 1050, líneas comerciales PIC 337, existentes en el plantel durante el periodo de estudio.

b. Obtención de los Datos.

Se recopilaron registros reproductivos de 1170 Partos de cerdas comprendidas entre primer a sexto parto, cuyo registro de parición se encuentra entre enero y diciembre del año 2006.

Se recopiló específicamente: número de parto, total de nacidos por parto, nacidos vivos por parto, % de nacidos muertos, y % de momificados, de igual forma se determinó destetados por camada, promedio peso lechón destetado, peso de la camada al destete y % de mortalidad al destete.

c. Procesamiento de datos.

Los datos experimentales se procesaron en el programa de análisis estadístico infostat, (2012).

d. Valoración económica.

Se determinó mediante el indicador Beneficio/ costo (B/C) en el cual se utilizó la siguiente ecuación:

$$B/C = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

Para los ingresos se incluyó el precio de venta de los animales (madres) y las crías al destete en pie a los 21 días de edad. En los egresos se contabilizó los costos de los animales (madres), concentrados, vacunas, medicamentos, manejo sanitario y mano de obra, según el sueldo básico mensual decretado en el Ecuador.

H. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN.

Se evaluó los siguientes parámetros.

1. Análisis rendimiento al parto.

- **Total de nacidos por parto.**

El número de lechones nacidos vivos es un factor de importancia económica pues representa la prolificidad de la cerda y el potencial de venta de la empresa porcícola (Vásquez, 2013).

La recopilación de toda la información correspondiente al número de lechones nacidos. Se determinó de igual forma el número de parto de la cerda. Y se tomó en cuenta los nacidos muertos y momificados para este análisis.

- **Nacidos vivos por parto.**

Este parámetro está asociado a problemas reproductivos en la cerda, causado por diversos factores como condición corporal, deficiencias nutricionales, afectaciones durante la gestación o enfermedades infecciosas. También se puede dar por partos distócicos, un número alto de partos o por condiciones ambientales (Vásquez, 2013), en el cual se determinó y registro la cantidad total de lechones nacidos vivos.

- **% de nacidos muertos.**

De determino el porcentaje total de lechones nacidos muertos.

- **% de momificados.**

De determino el porcentaje total de lechones nacidos momificados.

2. Análisis rendimiento al destete.

- **Destetados por camada.**

Este ítem es de gran importancia para conocer la viabilidad económica de una hembra reproductora, pues permite conocer que tan capacitada esta para brindarles a sus lechones nacidos el sustento necesario para su supervivencia y

correcto desarrollo. (Vásquez, 2013), se determinó el número real de lechones destetados por hembra y por parto.

- **Promedio peso/lechón destetado.**

El peso al destete depende, entre otros elementos, de la duración de la lactancia. En este caso de estudio, y durante el tiempo de análisis se dio una lactancia promedio de 21 días, donde se esperaría que los lechones lleguen a pre-cebo con un peso superior a los 5,5-6 kg (Vásquez, 2013), se determinó el peso de lechones destetados por hembra y por parto.

- **Peso de la camada al destete.**

El peso de la camada al destete constituye una de las etapas más críticas en el manejo del lechón y de las reproductoras, debido a que se someten a un estrés social, ambiental y nutricional. La alimentación del lechón y las madres, es uno de los aspectos más importantes en las explotaciones porcinas y de acuerdo al programa de alimentación que se seleccione, dependerán los rendimientos futuros de los cerdos Andrino (2010). Se determinó el peso de la camada al destete en relación al número de lechones destetados por parto.

- **% Muertos lactantes.**

Se determinó el porcentaje de mortalidad al destete en relación a los destetados por camada.

3. Valoración económica.

Para la valoración económica se determinó mediante el indicador Beneficio/ costo (B/C) en el cual se utilizó la siguiente ecuación:

$$B/C = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos al analizar las variables análisis del rendimiento parto y análisis rendimiento al destete, de la granja porcina “Buenos Aire” fueron los siguientes:

En el cuadro 9 se puede observar la variable total de nacidos por parto, donde hubo diferencias significativas, por efecto del número de partos entre los tratamientos tres en relación al cuatro, no hubo diferencia entre el resto de tratamientos, estableciéndose los mejores resultados con el parto 3 con 13.93 de total nacidos (NT), mientras tanto para la menor cantidad de nacidos totales se registra el tratamiento cuarto parto con 12.83 NT, como se observa en el (gráfico 1), indicadores que son superiores a los obtenidos Ordaz et al (2013), al evaluar el efecto del número de partos sobre los principales indicadores reproductivos de la cerda, donde obtuvo su mayor valor en 4to parto con 10 NT posiblemente esto se deba a la línea genética utilizada, además el medio ambiente que influye en cada granja.

De igual manera García *et al.* (2011) al evaluar el efecto del número de parto de la cerda, la caseta de parición, el tamaño de la camada y el peso al nacer en las principales causas de mortalidad en lechones, Se observó el mayor promedio de lechones nacidos totales (LNT) en el parto 4 con 10,65 lechones, parámetros inferiores a los encontrados en nuestra investigación, posiblemente se deba a los diferentes medio ambientes donde se encuentran las granjas.

La reproducción porcina moderna ha llevado al desarrollo de una cerda actual cuyas características han sido modificadas a través de programas de selección genética, en donde la precocidad, fertilidad y producción láctea han sido marcadamente mejoradas (Benavides & Alejandro, 2013).

A sí mismo, Ordaz *et al.* (2013), el factor que tiene efecto sobre el tamaño a la camada, es el genotipo de la cerda, pues en el mercado actual existe un número considerable de casas genéticas que ofertan líneas genéticas con una amplia aptitud prolífica.

CUADRO 9. RESUMEN DE LAS VARIABLES DEL RENDIMIENTO AL PARTO.

VARIABLES	TRATAMIENTOS						P	CV	E.E	SIG
	I	II	III	IV	V	VI				
Total de nacidos por parto	13,00 ^{ab}	13,40 ^{ab}	13,93 ^b	12,83 ^a	13,20 ^{ab}	13,35 ^{ab}	0,0346	11.60	0,10	*
Nacidos vivos por parto	12,40 ^{ab}	12,95 ^b	12,90 ^{ab}	12,15 ^a	12,60 ^{ab}	12,20 ^{ab}	0,0076	9.62	0,08	**
% Nacidos muertos	0.73 ^a	1.24 ^{ab}	2.92 ^{ab}	1.80 ^{ab}	1.70 ^{ab}	3.44 ^b	0.0097	185.87	0.24	**
% de momificados	3.36 ^a	1.93 ^a	3.61 ^a	3.11 ^a	2.44 ^a	4.49 ^a	0,3752	174.13	0.34	NS

EE: Error Estándar

Prob. >0.05: No existe diferencia estadísticas

Prob. < 0.05: Existe diferencia estadísticas

Prob. <0.01: Existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de tukey (P>0.05)

García, (2006), plantea que el desarrollo, salud y prosperidad del ganado depende en gran parte del medio ambiente en que vive, y enfatiza que dentro de los factores del clima tienen la mayor importancia en la reproducción la temperatura y la humedad relativa.

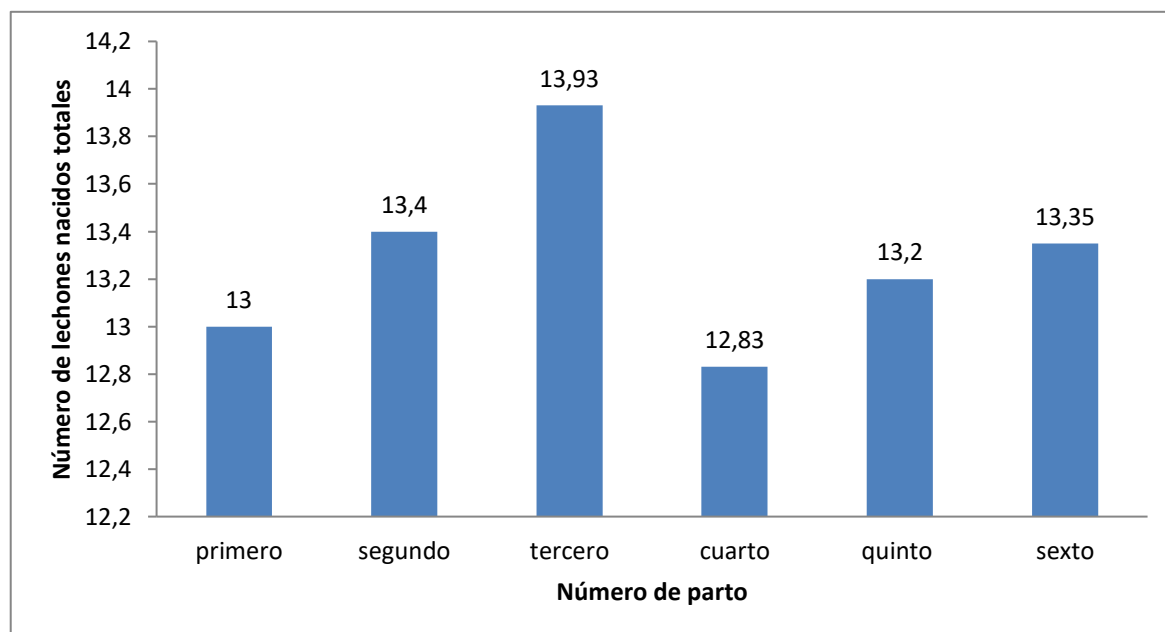


Gráfico 1. Nacidos totales por parto al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros reproductivos de la granja porcina “Buenos Aires”.

En el mismo cuadro se puede observar el indicador nacidos vivos por parto (NVP) hubo diferencias altamente significativas entre tratamientos por efecto del número de parto, entre el tratamiento dos con respecto al tratamiento cuatro, donde los mejores resultados se obtuvo en el 2do con 12,95 NVP, mientras tanto para la menor cantidad de (NVP) lo registra el tratamiento cuatro con 12,15 NVP, (gráfico 2), indicadores que son superiores, a lo encontrado por Medina (1999), al evaluar el efecto de año, bimestre y número de parto de la cerda en el tamaño y peso de la camada al nacer y al destete en una granja comercial, obtuvo número de lechones nacidos vivos (LNV) de 10,97 LNV para el cuarto parto respectivamente, posiblemente esto se deba a la prolificidad de la cerdas en cuestión, al medio ambiente de cada una de las granja.

Así mismo nuestros datos son superiores a los reportados por Ordaz et al (2013), al evaluar el efecto del número de partos sobre los principales indicadores reproductivos de la cerda, quien obtuvo el mayor número de LNV en 4to parto 9,3 posiblemente esto se deba a la genética de las cerdas.

Valenzuela (2016) reporta datos inferiores a nuestra investigación al evaluar efecto del número de parto de la cerda sobre el peso al nacimiento y lechones nacidos vivos, quien su mayor valor lo registra en cuarto parto con 11.63 LNV.

Mex *et al.* (2014), menciona que la producción porcina actual, una de las metas es obtener entre 10 a 12 lechones nacidos vivos (LNV) por parto. Sin embargo, este es un objetivo no alcanzado, en especial cuando las condiciones de infraestructura y manejo de la granja no son las adecuadas y las cerdas no se preñan rápidamente después del destete.

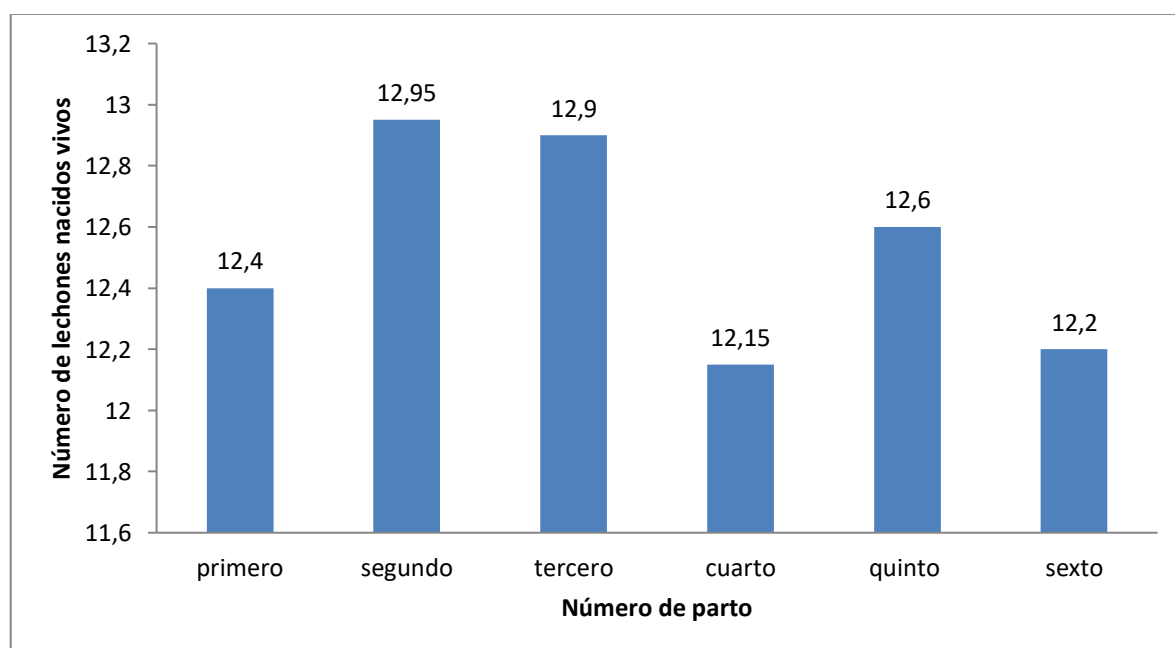


Gráfico 2. Nacidos vivos por parto al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros reproductivos de la granja porcina “Buenos Aires”.

Continuando en el mismo cuadro se puede observar el % de nacidos muertos (%NM) hubo diferencias altamente significativas entre el tratamiento uno, con respecto al tratamiento seis, no hubo diferencia entre el resto de tratamientos,

donde el porcentaje más alto se obtuvo en el parto 6 con 3,44% y el porcentaje más bajo lo registra el parto 1 con 0.73 %NM, (gráfico 3), dato que es superior a García *et al.* (2011) al reportar valores dentro del rango al evaluar el efecto del número de parto de la cerda, la caseta de parición, el tamaño de la camada y el peso al nacer en las principales causas de mortalidad en lechones, quien observó el mayor promedio de lechones nacidos muertos (LNM) en el parto 6 con 0.94 % de lechones nacidos muertos, posiblemente esto se deba a la raza de las cerdas que estamos manejando.

La mortalidad en lechones es muy variable, se da cifras de un 3 a un 25 % referidas a lechones nacidos totales, sus causas no han sido aun suficientemente determinadas, algunas experiencias señalan que un elevado porcentaje de lechones nacidos muertos han estado expuestos a un periodo de hipoxia durante la gestación, o han tenido una posición uterina tal que han recibido menos nutrientes que el resto de los lechones y/o han sufrido alteraciones en su desarrollo Daza, (1992).

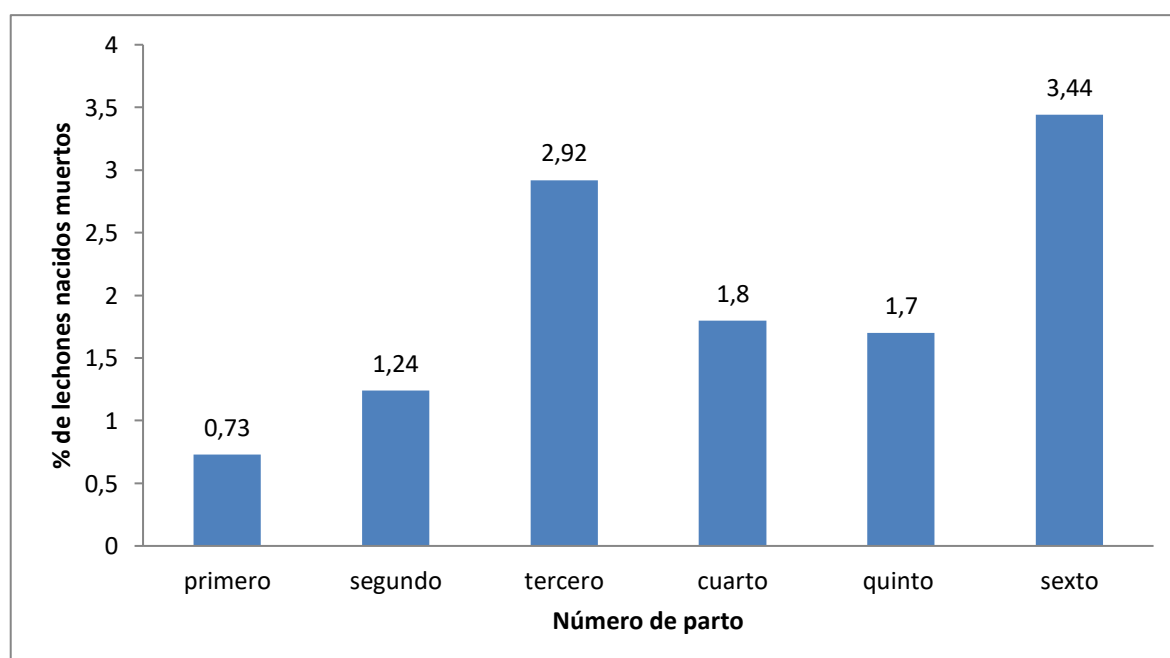


Gráfico 3. % nacidos muertos al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros reproductivos de la granja porcina “Buenos Aires”.

En lo referente al % de momificados, no hubo diferencias significativas entre tratamientos por efecto del número de parto, pero si se observa diferencias porcentuales teniendo un mayor porcentaje de momificados en el T6 con 4,49% y mientras para menor porcentaje lo registra el parto T2 con 1,93 %M, (gráfico 4), datos que es superiores, a lo obtenido por Torres, D. (2017), al analizar los parámetros de desempeño zootécnico en la fase de cría de una Porcicola comercial del departamento del Meta donde reporta el número de fetos momificados por camada de 0,33%, probablemente esto se deba a la mayor cantidad de nacidos totales, la raza o línea de la cerdas utilizadas en cada granja, y por la competencia de supervivencia de los fetos en el útero.

La mortalidad fetal que puede llegar a ser alrededor de un 10% al término de la gestación, parece que está poco influenciada por los factores ambientales, sin embargo la tasa de fetos muertos está relacionada positivamente con el número de embriones vivos al mes de gestación y depende del espacio uterino disponible. Hay una mayor proporción de muertes fetales cuando hay más de cinco fetos en cada cuerno uterino como consecuencia de la competencia que se establece entre ellos por la superficie endometrial Daza, (1992).

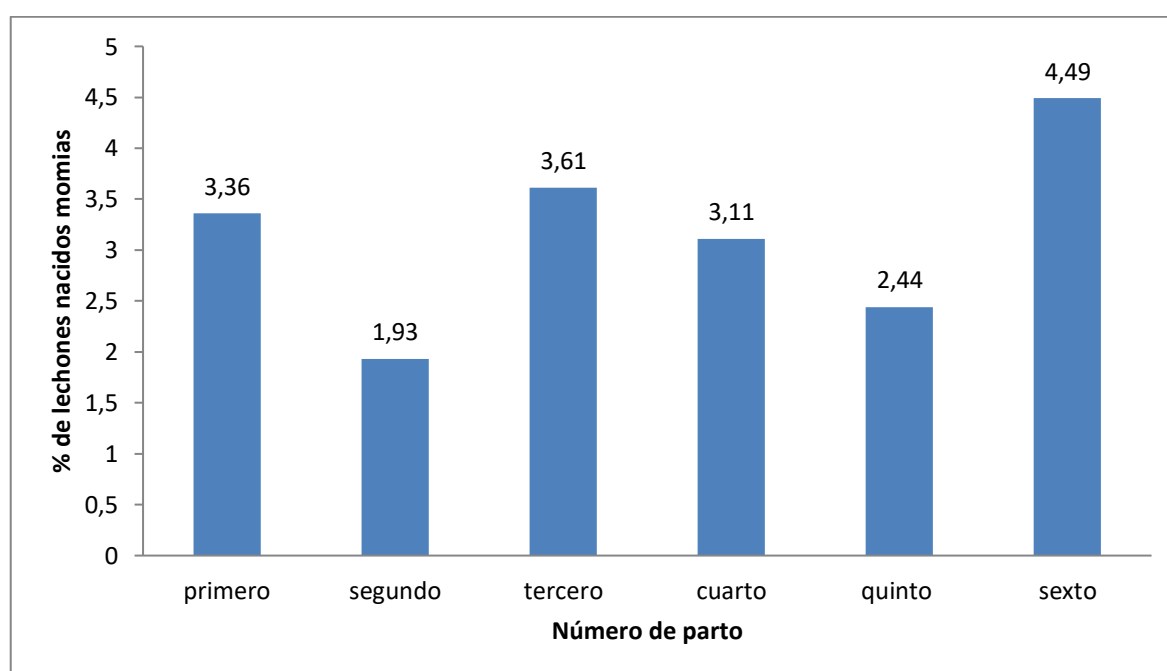


Gráfico 4. % de momificados al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros reproductivos de la granja porcina “Buenos Aires”.

CUADRO 10. RESUMEN DE LAS VARIABLES DEL RENDIMIENTO AL DESTETE.

VARIABLES	TRATAMIENTOS						P	CV	E.E	SIG
	I	II	III	IV	V	VI				
Destetados por camada	11,43 ^a	11,60 ^a	11,85 ^a	11,28 ^a	11,58 ^a	11,33 ^a	0,1533	9,11	0,07	NS
Promedio peso lechón/ destetado	5,97 ^a	5,96 ^a	6,00 ^a	6,06 ^a	5,97 ^a	5,99 ^a	0,6748	5,1	0,02	NS
Peso de la camada al destete	68.22 ^a	69.06 ^a	71.02 ^a	68.34 ^a	69.12 ^a	67.87 ^a	0.3772	10,04	0.45	NS
% de mortalidad al destete	7,50 ^a	10,21 ^a	7.83 ^a	6.81 ^a	7.85 ^a	6.97 ^a	0,2902	88.52	0,45	NS

EE: Error Estándar

Prob. >0.05: No existe diferencia estadísticas

Prob. < 0.05: Existe diferencia estadísticas

Prob. <0.01: Existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de tukey (P>0.05)

En el cuadro 10 se observa el indicador destetados por camada (DC) donde no hubo diferencias significativas, entre los tratamientos, pero si existiendo diferencias numéricas por efecto del número de parto, registrando la mayor cantidad de lechones en el parto tres con 11.85 DC, mientras que para menor cantidad lo registra el parto cuatro con 11.28 DC, (gráfico 5), valores que son superiores a los reportados por Medina (1999), al evaluar el efecto de año, bimestre y número de parto de la cerda en el tamaño y peso de la camada al nacer y al destete en una granja comercial, quien obtuvo 9.54 lechones DC, para cuarto parto, Así mismo indicadores que son superiores a los obtenidos por Ordaz et al (2013), al evaluar el efecto del número de partos sobre los principales indicadores reproductivos de la cerda, donde obtuvo su mayor valor de destetados por camada en tercer parto con 8 DC, e indicadores que son superiores a los obtenidos por Castañeda, (2013) al evaluar el efecto del número de parto de la marrana en el tamaño y peso de camada al nacimiento y al destete, donde obtuvo su mayor valor de destetados por camada en tercer parto con 9.52 DC, posiblemente esto se deba al total de nacidos vivos por camada, y al porcentaje de mortalidad al destete.

El parámetro técnico que define la productividad en una granja de cerdos es el número de lechones destetados por cerda y año, cerda presente en granja o por metro cuadrado disponible en relación a la unidad reproductiva (Yagüe, 1985).

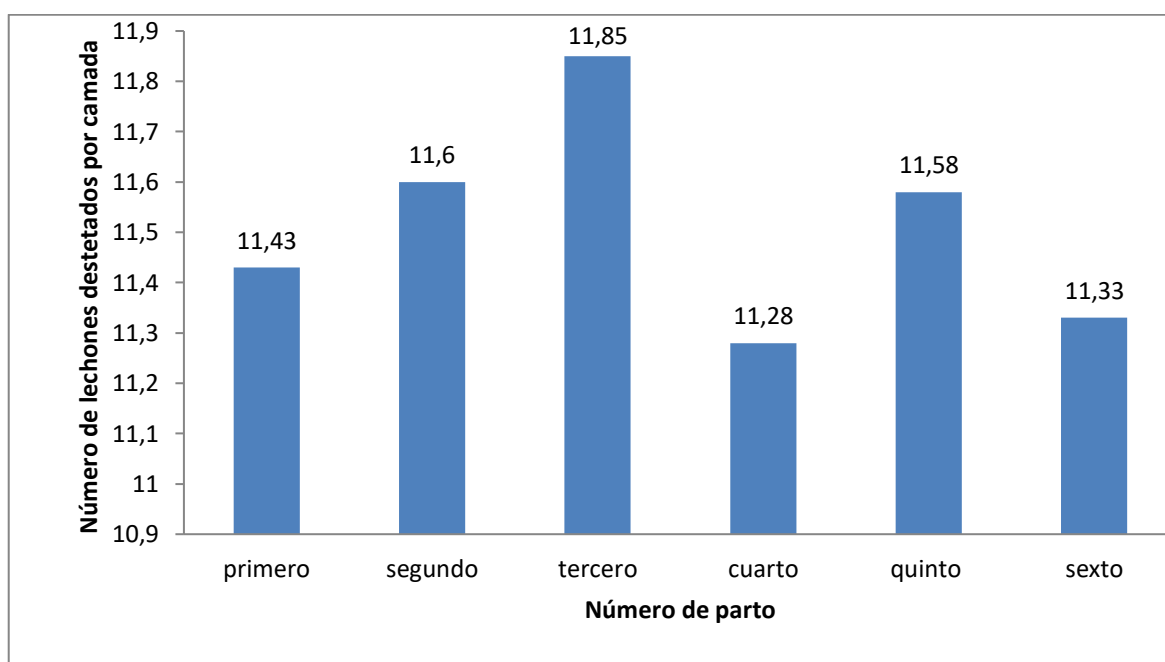


Gráfico 5. Destetados por camada al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros reproductivos de la granja porcina “Buenos Aires”.

Al observar el indicador promedio del peso del lechón destetado (PLD) no hubo diferencias significativas, entre tratamientos pero si existen diferencias numéricas por efecto del número de parto, encontrando el mejor promedio de peso lechón destetado en el tratamiento cuatro con 6.06 kg, mientras que para menor peso lo registra el parto dos con 5.96 kg, como se observa en el (grafico 6), indicadores similares a Medina (1999), al evaluar el efecto de año, bimestre y número de parto de la cerda en el tamaño y peso de la camada al nacer y al destete en una granja comercial, obtuvo un peso promedio al destete de 6.05 kg al 4to parto a los (21 días de lactancia) valores similares a nuestra investigación, valor normal de una producción intensiva con lactancias de 21 días.

Mex *et al.* (2014), manifiesta que el peso y el tamaño de camada al destete son componentes importantes en la eficiencia biológica y económica de la producción porcina, debido a que los porcicultores necesitan producir una mayor cantidad de carne, de alta calidad y al menor costo de producción posible.

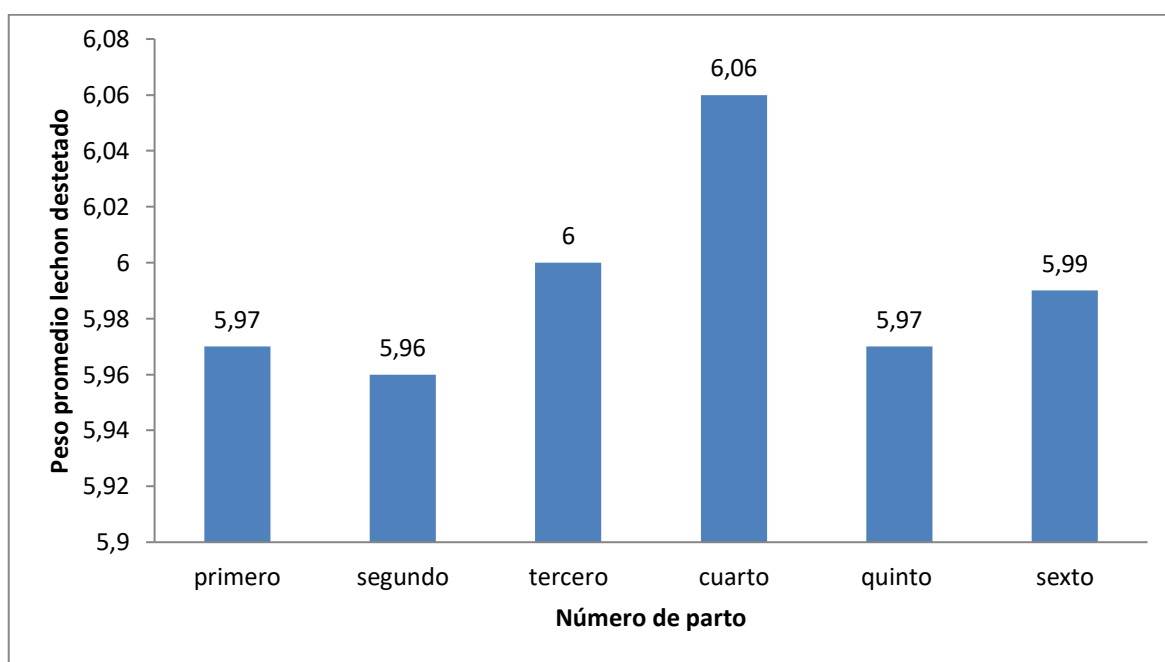


Gráfico 6. Promedio peso lechón / destetado al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros productivos de la granja porcina “Buenos Aires”.

En el mismo cuadro se observar el indicador peso de la camada al destete (PCD) no hubo diferencias significativas por efecto del número de partos, existiendo diferencias numéricas entre los tratamientos obteniéndose mejores resultados para el parto tres con 71.02 kg y mientras que para menor resultado lo registra el parto seis con 67,87 kg (PCD), como se observa en el grafico 7, indicadores que son superiores a Campabalac & Molina (1991) al evaluar el efecto del número de partos sobre los rendimientos productivos de la cerda, quien obtuvo su mayor valor 46.04 kg de peso a la camada a los 21 días en el segundo parto. Posiblemente esto se deba al número de lechones destetados por hembra.

Así mismo, indicadores que son inferiores a los obtenidos por Castañeda, (2013) al evaluar el efecto del número de parto de la marrana en el tamaño y peso de camada al nacimiento y al destete, donde obtuvo su mayor valor en tercer parto con 82.26 kg de peso a la camada al destete a los 45 días a diferencia de nuestra investigación que se realizó el destete a los 21 días.

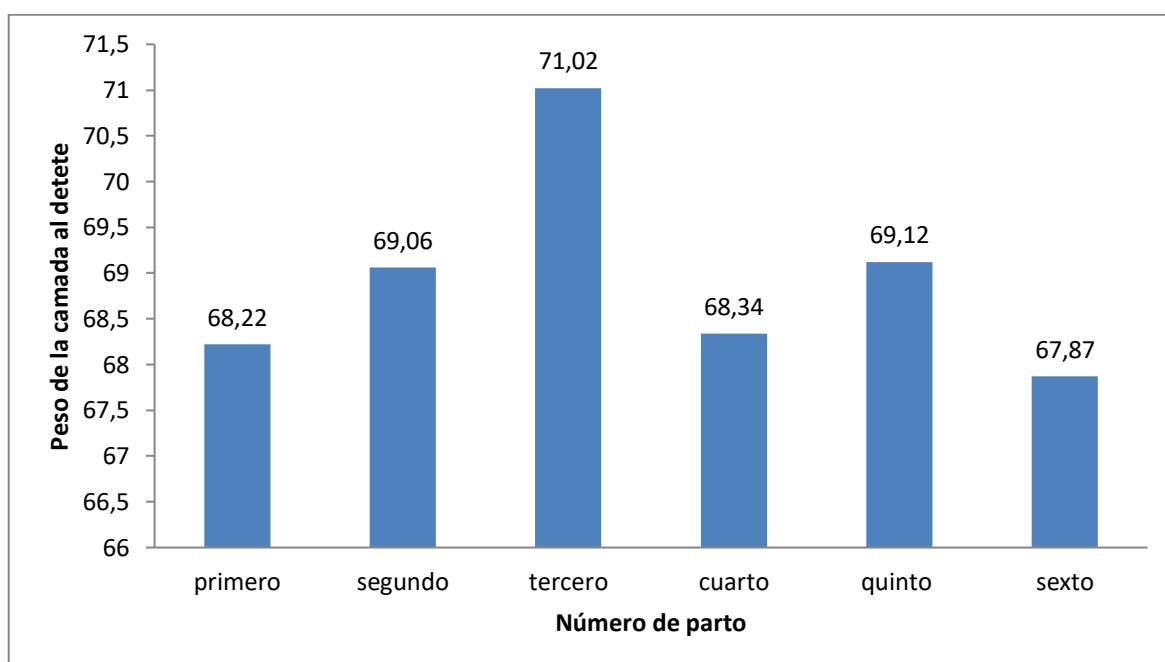


Gráfico 7. Peso camada al destete al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros productivos de la granja porcina “Buenos Aires”.

En el mismo cuadro 10 que se observar la variable % de mortalidad al destete (%MD) no hubo diferencias significativas entre tratamientos por efecto del número de parto obteniéndose un mayor % de mortalidad en el parto dos con 10.21%MD mientras que para menor cantidad de %MD lo registra el parto cuarto con 6.81 %MD, siendo este el mejor para nuestra investigación, como se observa en el (gráfico 8), Indicadores que son inferiores a Campabalac & Molina (1991) al evaluar el efecto del número de partos sobre los rendimientos productivos de la cerda, quien obtuvo su mayor porcentaje de mortalidad al destete en quinto parto con 28.87 % MD, posiblemente de deba a la habilidad materna de las madres.

Fortozo (2016), la tasa de supervivencia del lechón recién nacido depende de que se establezca el ciclo de amamantamiento lo antes posible, lo cual viene condicionado por la capacidad de búsqueda de la mama y por la competencia y lucha con el resto de la camada. Las pautas comportamentales del neonato van dirigidas fundamentalmente hacia la ingesta de calostro, asegurándose, además, una fuente de calor cerca de la madre. Con ello intenta prevenir la hipoglucemia y la hipotermia, responsables de un número muy elevado de muertes en las primeras horas de vida.

Pérez (2010), manifiesta que la mortalidad en el período pre-destete se relaciona con la propia naturaleza del lechón, el cual nace con deficiencias fisiológicas muy marcadas, lo que dificulta su adaptación al nuevo medio en las primeras 24-72 horas de vida. Entre estas deficiencias se destacan el bajo peso al nacimiento en relación a su peso adulto (1%), la ausencia de una capa protectora de pelo, la cubierta de grasa subcutánea muy fina, las pocas reservas energéticas corporales, la mayor superficie corporal relativa con respecto a su estado adulto y un sistema de termorregulación inmaduro. Todo esto contribuye a ocasionar un importante número de muertes por pérdida de calor o enfriamiento y por hipoglucemia.

Así mismo señala Nacipucha & Katusca, (2014), que la mortalidad de los lechones puede sobrevenir como consecuencia de una serie de factores, los cuales incluyen aspectos relacionados con el lechón, la madre y el medio ambiente. En este sentido, los principales factores que causan mortalidad están principalmente ligados al lechón, como son: peso al nacimiento, nivel inmunitario, comportamiento et- epimelético y tipo genético. Por otra parte, la cerda también se puede presentar como responsable de la mortalidad neonatal a través de factores tales como el número de parto, peso de la cerda, comportamiento maternal, producción lechera o tamaño de la camada. Finalmente debemos mencionar la intervención de otros factores ligados al medio ambiente y sistemas de producción, los cuales involucran las instalaciones y manejo de los animales, alimentación y medio ambiente, etc.

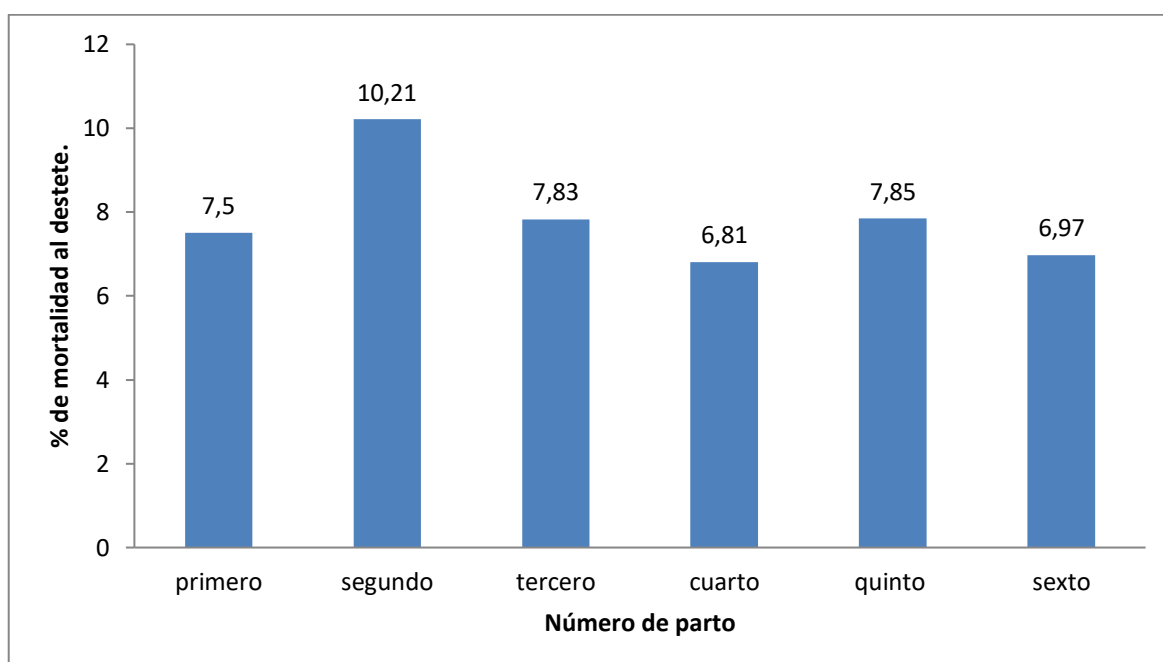


Gráfico 8. % de mortalidad al destete al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros productivos de la granja porcina “Buenos Aires”.

Dentro del estudio económico, al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros productivos y reproductivos de la granja porcina “Buenos Aires” en el cuadro 11 representados por, costo de egresos por número de parto, los rubros de costo de madres, costos de cubrición, alimentación del lechón, alimentación de madres, sanidad, vacunas de madres, vacunas de lechones, salarios y tratamientos de hembras, y servicios básicos. En el cuadro 12 se determinaron los costos de los ingresos de ventas de madres y lechones. Se obtuvo una mayor rentabilidad en el tratamiento 3, tercer parto, con un indicador beneficio/costo de 1.36 USD, como se describe en el gráfico 9 lo que se traduce a una rentabilidad de 0,36 USD, por cada dólar invertido, en este tratamiento del proceso de número de partos de la granja porcina “Buenos Aires”.

CUADRO 11. TABLA DE EGRESOS.

EGRESOS	TRATAMIENTOS					
	I	II	III	IV	V	VI
Costo de madres	126750	126750	126750	126750	126750	126750
cubrición	7909,2	7909,2	7909,2	7909,2	7909,2	7909,2
Alimentación lechón	2129,4	2129,4	2129,4	2129,4	2129,4	2129,4
Alimentación madres	97828,185	97828,185	97828,185	97828,185	97828,185	97828,185
Sanidad	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Vacunas madres	2545,14	2545,14	2545,14	2545,14	2545,14	2545,14
Vacunas lechones	10939,032	11424,231	11380,122	10718,487	11115,468	10762,596
Salario	79680	79680	79680	79680	79680	79680
Tratamientos de madres	126,75	126,75	126,75	126,75	126,75	126,75
Servicios básicos	9720	9720	9720	9720	9720	9720
total	340627,707	341112,906	341068,797	340407,162	340804,143	340451,271

CUADRO 12. TABLA DE INGRESOS.

INGRESOS	TRATAMIENTOS					
	I	II	III	IV	V	VI
Venta hembras	126750	126750	126750	126750	126750	126750
Venta lechones	322782,637	327034,712	336325,041	323348,855	327018,629	321030,53
TOTAL	449532,637	453784,712	463075,041	450098,855	453768,629	447780,53

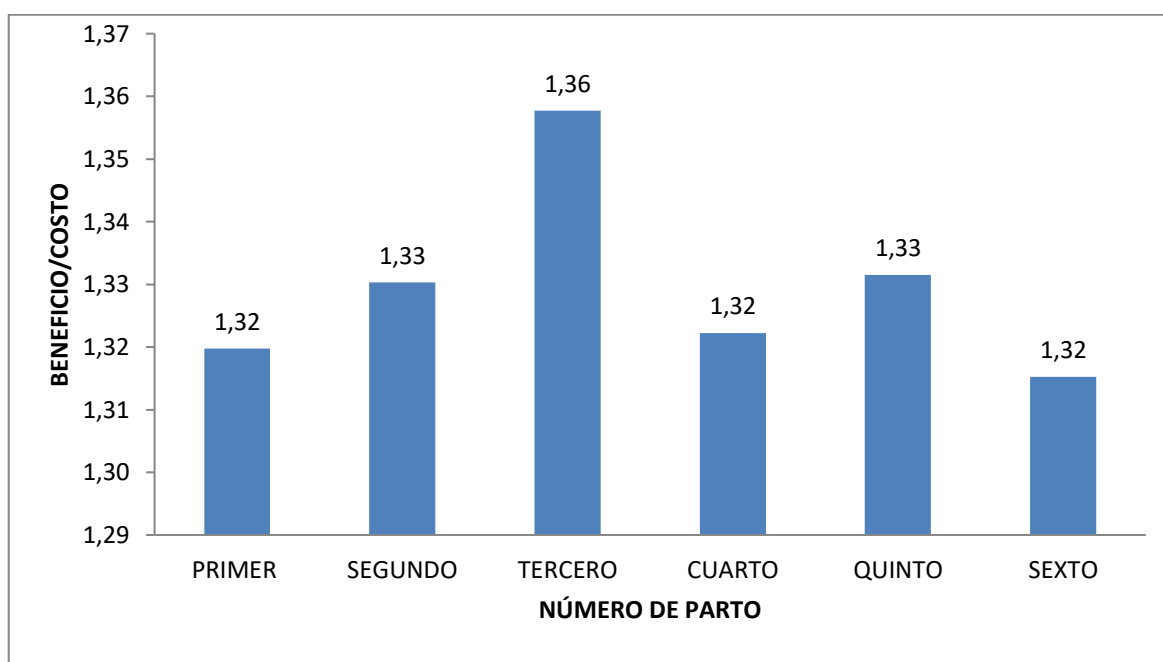


Gráfico 9. Beneficio /costo al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros productivos de la granja porcina “Buenos Aires”.

V. CONCLUSIONES.

- Al evaluar la influencia del número de partos en los parámetros reproductivos de la granja porcina “Buenos Aires” año 2016 se encontró mayor prolificidad en cuanto a la cantidad de lechones nacidos totales por parto para cerdas de tercer parto con 13.93 nacidos totales, mientras que para mayor cantidad de lechones nacidos vivos lo registra el parto dos con 12.95 LNV.
- Al evaluar los parámetros productivos se encontró mayor número de lechones destetados por camada y mayor peso al destete para el parto tres con 11.85 lechones destetados por camada y 71.02 kg de peso al destete a los 21 días.
- El mayor beneficio fue determinado en el tratamiento III (tercer parto) ya que obtuvo una relación beneficio costo de 1,36 es decir que por cada dólar invertido se tiene una rentabilidad de 36 centavos.

VI. RECOMENDACIONES.

- Para mejorar la eficiencia productiva de una explotación porcícola se debe tomar en cuenta parámetros en la reproducción, la genética, la nutrición, la sanidad, el manejo, entre otros; esto implica llevar un registro sistemático de sus operaciones, hacer los análisis respectivos, así como sus evaluaciones; aspectos que permitirán mejorar la productividad durante la vida productiva de las cerdas.
- Al evaluar la influencia del número de partos en las cerdas ayudará en la toma de decisiones y elegir prácticas de manejo que permitan incrementar la cantidad de lechones nacidos vivos y destetados, así como kilogramos de lechones destetados en la vida productiva de las cerdas.
- Con los registros obtenidos realizar investigaciones para el cálculo de la heredabilidad y repetibilidad, que den paso a evaluaciones genéticas, a futuro.

VII. LITERATURA CITADA.

1. Ávila Valdes, J. (2012). *Mejoramiento genético y manejo de la hembra porcina*. (Tesis de Licenciatura. Licenciatura en Agronomía). Universidad Veracruzana. México.
2. Benavides, B., & Alejandro, N. (2013). *Determinación del peso ideal en cerdas 1050 en edad de 200-230 días, para el primer servicio y hasta la segunda gestación bajo programas de inseminación artificial*. (Tesis de Grado. Ingeniero Agropecuario). Escuela Superior Politécnica del Ejército. Santo Domingo - Ecuador.
3. Camacho Jiménez, V. A. (2009). *Manejo y aclimatación en cerdas reemplazo* (Tesis de Grado. Médico Veterinario y Zootecnista). Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Bogotá.
4. Campabadad, C., & Navarro, A. (2000). *Manejo del lechón en las etapas de pre y post-destete en condiciones tropicales*. *Asociación Americana de la Soya. México*. pp. 11-23.
5. Campabadal, C., & Molina, J. R. (1991). *Efecto del número de parto sobre los rendimientos productivos de la cerda*. *Agronomía Costarricense*. (Costa Rica). (Ene-Dic, 15(1/2), 99-103.
6. Castañeda Dueñas, J. C. (2013). *Efecto del número de parto de la marrana en el tamaño y peso de camada al nacimiento y al destete*. (Tesis de grado. Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional de Huancavelica. Perú.
7. Castillo Sagbay, K. A., & Pérez Villacís, J. G. (2014). *Evaluación de los parámetros productivos mediante la inoculación de la vacuna innosure en cerdas para el sacrificio a los 166 días de edad*. (Tesis de grado. Médico Veterinario Zootecnista). Universidad Central del Ecuador. Quito
8. Cíntora, I. (2003). *Reproducción porcina*. Recuperado el 18 de enero del 2018, disponible de la pág. web: <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/reproduccion-porcina-t25977.htm>

9. Córdova, T. W., Flores, M. Z., & Rosales, P. (2005). *Evaluación reproductiva de un plantel de cerdas durante el periodo de gestación*. (Tesis Doctoral. Médico Veterinario y Zootecnista). Universidad Autónoma Gabriel René Moreno Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Santa Cruz - Bolivia.
10. Cruz Zurita, W. A. (2013). *Efecto de dosis de espermatozoides y tiempos de inseminación artificial en cerdas multíparas en la parroquia Zapotal provincia de Santa Elena*. (Tesis de Grado. Ingeniero Agropecuario). Universidad Estatal Península de Santa Elena. La libertad - Ecuador.
11. Daza Andrada, A. (1992). *Manejo de la reproducción en el ganado porcino*. Madrid.
12. Duque, P., Campos, R., & López, A. (2013). *Evaluación del perfil metabólico lipídico en cerdas gestantes y su relación con la nutrición fetal*. *Revista MVZ Córdoba*. 18(2).
13. Fortozo Monroy, I. (2016). *Principales causas de mortalidad perinatal por manejo de lechones*. (Tesis de Grado. Médico Veterinario Zootecnista). Universidad Autónoma del Estado de México.
14. Gainza, C. R., Rivero, J. C., Molina, H. A., & García, G. M. (2014). *Desempeño productivo de cerdas yorkshire puras y cruzadas en una granja comercial de Venezuela*. (Posgrado en producción animal). Universidad Central de Venezuela). *Revista Científica*. 24(6).
15. Gallardo, C. A. M. (2010). *Evaluación de la eficiencia reproductiva de cerdas en un plantel intensivo de la zona central de Chile*. (Tesis de Grado. Médico Veterinario). Universidad Austral de Chile. Rancagua- Chile
16. García, M. L. P., & DrC, Y. S. H. (2006). *Características reproductivas de la cerda. Influencia de algunos factores ambientales y nutricionales*. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 7(1), 1-36. La Habana- Cuba.
17. García González, J. S., Herradora Lozano, M. A., & Martínez Gamba, R. G. (2011). *Efecto del número de parto de la cerda, la caseta de parición, el*

- tamaño de la camada y el peso al nacer en las principales causas de mortalidad en lechones. Revista mexicana de ciencias pecuarias. 2(4), 403-414.*
18. Giraldo, C. (2004). *Mortalidad pre-destete: retos y soluciones*. In NC Healthy Hogs Seminars. pp. 59 - 72.
 19. Goizueta, E. (2016). *Proyecto de inversión: criadero intensivo de cerdos para EDUARDO GOIZUETA Servicios Agropecuarios*. (Tesis de Grado. Licenciado. en Administración Agraria). Universidad Siglo 21. Córdoba - Argentina
 20. Hernández García, M. A. (2015). *Evaluación productiva de la unidad porcina Autónoma Antonio Narro durante los años 2000, 2001, y 2002*. (Tesis Monográfica. Ingeniero Agrónomo Zootecnista). Universidad Autónoma Antonio Narro. Saltillo- México.
 21. Hernández, P. J. E., Fernández, R. F., & Mejía, R. A. I. (2008). *Efecto de la monta natural y el uso de diferentes tipos de semen sobre la productividad de la cerda. Revista de Salud Animal. 30(2), 98-102.*
 22. Jesús Ek, M., Segura, J., & Alzina, A. (2016). *Effect of environmental factor on some litter traits of sows in the tropics Mexican. Revista MVZ Córdoba, 21(1), 5102-5111.*
 23. Jugo, M., & Margoth, E. (2014). *Índices productivos al destete en el centro de experimentación y enseñanza porcino UNAP-Yurimaguas, en los años 2012-2013*. (Tesis de Grado. Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Yurimaguas - Perú.
 24. Kubus. (2010). *Inseminación artificial porcina. manual práctico para profesionales. polígono industrial europolis. c/ Varsovia, 20-Pol. Industrial Europolis-28232 Las Rozas. Madrid.*
 25. López Galarza, R. E. (2016). *Evaluación del semen porcino sometido a diferentes períodos de enfriamiento y su efecto reproductivo sobre la*

inseminación intrauterina profunda en cerdas. (Tesis de Maestría. Máster en Producción Animal). Universidad de las Fuerzas Armadas. Sangolquí - Quito.

26. Martín Hidalgo, D. (2014). *Estrategias en el manejo reproductivo de la cerda para la mejora de la fertilidad.* (Tesis Doctoral). Universidad de León. España.

27. Manual de manejo de hembras y primerizas. Piclatam (2013). Recuperado el 18 de enero del 2018, Disponible en:

http://www.piclatam.com/news/galeria/upload/documentos/Q9hrsL_Manual%20Manejo%20de%20Hembras%20y%20Primerizas%20Espa%C3%B1ol,%202013.pdf

28. Malavé, T., Alfaro, M., & Hurtado, E. (2017). *Efecto del número de partos, tamaño y peso de la camada al destete sobre el intervalo destete-estro en cerdas.* Revista Unellez de Ciencia y Tecnología. 25, 10-15.

29. Medina, M. G., Segura-Correa, J. C., & Rodríguez-Buenfil, J. C. (1999). *Efecto de año, bimestre y número de parto de la cerda en el tamaño y peso de la camada al nacer y al destete en una granja comercial.* Revista Biomédica. 10(1), 23-28.

30. Mex, J. E. E., Correa, J. C. S., García, L. B., & López, A. A. (2014). *Environmental factors affecting the components of production and lifetime productivity of sows.* tropical and subtropical agroecosystems, 17(3).

31. Muirhead, M. 2001. *Manejo sanitario y tratamiento de las enfermedades del cerdo.* inter-medica. Argentina. p. 165.

32. Nacipucha, C., & Katusca, P. (2014). *Bienestar del lechón en la fase de lactación.* (Tesis doctoral). Universidad de Murcia - España.

33. Ordaz-Ochoa, G., Juárez-Caratachea, A., García-Valladares, A., Pérez-Sánchez, R. E., & Ortiz-Rodríguez, R. (2013). *Efecto del número de parto*

sobre los principales indicadores reproductivos de las cerdas. *Revista Científica*, 23(006).

34. Pérez, F. A. (2010). *Prácticas de manejo del lechón en maternidad: estrategias para mejorar su sobrevivencia y aumentar la productividad*. REDVET. Revista electrónica de Veterinaria, 11(1).
35. Pichinte, A., Roxana, V., Pichinte, M., Ivette, C., & Valladares Cortéz, A. M. (2004). *Evaluación del comportamiento reproductivo pre y pos-destete en cerdas mediante determinación de niveles de progesterona en leche y sangre*. (Tesis de Grado. Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia). Universidad de El Salvador. Salvador.
36. Romero, L. S. (2014). *Manejo de la cerda hiperprolífica*. Zaragoza – España: Servet.
37. Rodríguez, A. D. V. (2017). *Evaluación de la calidad espermática de sementales porcinos utilizados en la monta natural*. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria. 18(10), 1-17.
38. Saballo, A. J., López-Ortega, A., & Márquez, A. A. (2007). *Causas de descarte de cerdas en granjas de la región centro occidental de Venezuela durante el período 1996-2002*. Zoot. Trop. 25(3), 179-187.
39. Segura Correa, J. C., Alzina-López, A., & Solorio Rivera, J. L. (2007). *Evaluación de tres modelos y factores de riesgo asociados a la mortalidad de lechones al nacimiento en el trópico de México*. Técnica pecuaria en México, 45(2).
40. Sabogal Henao, J. C. (2015). *Estudio caso: mortalidad temprana en lechones lactantes en una granja porcicola en Puerto Gaitán–Meta*. (Tesis de Grado. Zootecnista). Universidad de la Salle. Bogotá-Colombia.

41. Tolón, N., Camino, Y., Ramírez, M., Almaguel, R., Abeledo, C. M., Postal, G., & Brava, P. (2004). *Apuntes sobre la producción lactea en cerdas CC21. Revista Computadorizada de Producción Porcina*. 11(2).
42. Torres-Novoa, D. M., & Hurtado-Nery, V. L. (2007). *Análisis de parámetros de desempeño zootécnico en la fase de cría en una porcícola comercial del departamento del Meta. Orinoquia*, 11(2).
43. Trolliet, J. C. (2005). *Productividad numérica de la cerda: factores y componentes que la afectan. Universidad Nacional de Rio Cuarto. Argentina*. p. 450.
44. Valenzuela Rivera, J. S. (2016). *Número de parto de la cerda sobre el peso al nacimiento y lechones nacidos vivos*. (Tesis de Grado. Licenciado en Zootecnia). Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Colombia.
45. Vásquez Montoya, D. (2013). *Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en hembras de autorreemplazo en una granja porcícola del municipio de Andes, Antioquia*. (Tesis doctoral. Administrador de Empresas Agropecuarias). Corporación Universitaria Lasallista. Antioquia - Colombia.
46. Wellock, I., Almond, K., Toplis, P., & Wilcock, P. (2014). *Nuevos avances en la nutrición y alimentación de lechones-el punto de vista del nutricionista del norte de Europa. XXX Curso de especialización FEDNA*.
47. Yagüe, A. P. (1985). *Mortalidad en lechones predestete. Francia*, 8(13), 5

ANEXOS

ANEXO 1. Análisis de la varianza para la variable total de nacidos por parto.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
# parto	277,12	5	55,42	2,45	0,0346
Error	19242,37	1164	16,53		
Total	19519,49	1169			
cv%	11.60				

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN PRUBAS DE TUKEY 5%

# parto	Medias	EE	RANGO
segundo parto	13,40	0,10	ab
tercer parto	13,93	0,10	b
primer parto	13,00	0,10	a b
cuarto parto	12,83	0,10	a
quinto parto	13,20	0,10	ab
sexto parto	13,35	0,10	ab

ANEXO 2. Análisis de la varianza para la variable nacidos vivos por parto.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
# parto	148,62	5	29,72	3.24	0,0076
Error	17381,16	1164	14,93		
Total	17529,78	1169			
cv%	9.62				

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN PRUBAS DE TUKEY 5%

# parto	Medias	EE	RANGO
segundo parto	12,95	0,08	b
tercer parto	12,90	0,08	ab
primer parto	12,4	0,08	ab
cuarto parto	12,15	0,08	a
sexto parto	12,2	0,08	ab
quinto parto	12,6	0,08	ab

ANEXO 3. Análisis de la varianza para la variable % nacidos muertos.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
# parto	386.46	5	77.29	3.11	0.0097
Error	48403.27	1164	41.58		
Total	48789.73	1169			
cv%	185.87				

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN PRUBAS DE TUKEY 5%

# parto	Medias	EE	RANGO
segundo parto	1.24	0.19	a b
cuarto parto	1.8	0.19	ab
primer parto	0.73	0.19	a
tercer parto	2.92	0.19	ab
quinto parto	1.7	0.19	ab
sexto parto	3.44	0.19	b

ANEXO 4. Análisis de la varianza para la variable % De momificados.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
# parto	333.12	5	66.62	1.07	0.3752
Error	39944.24	1164	34.32		
Total	40277.36	1169			
cv%	174.13				

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN PRUBAS DE TUKEY 5%

# parto	Medias	EE	RANGO
segundo parto	1.93	0.34	a
tercer parto	3.61	0.34	a
primer parto	3.36	0.34	a
sexto parto	4.49	0.34	a
cuarto parto	3.11	0.34	a
quinto parto	2.44	0.34	a

ANEXO 5. Análisis de la varianza para la variable destetados por camada.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
# parto	13,35	5	2,67	1.64	0,1513
Error	1419,87	1164	1,22		
Total	1433,21	1169			
cv%	9,11				

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN PRUBAS DE TUKEY 5%

# parto	Medias	EE	RANGO
sexto parto	11,33	0,07	a
cuarto parto	11,28	0,07	a
quinto parto	11,58	0,07	a
primer parto	11,43	0,07	a
tercer parto	11,85	0,07	a
segundo parto	11,6	0,07	a

ANEXO 6. Análisis de la varianza para la variable peso promedio del lechón /destetado.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
# parto	1,03	5	0,21	0.63	0,6748
Error	124,6	1164	0,11		
Total	125,63	1169			
cv%	5,1				

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN PRUBAS DE TUKEY 5%

# parto	Medias	EE	RANGO
primer parto	5,97	0,02	a
sexto parto	5,99	0,02	a
tercer parto	6.00	0,02	a
quinto parto	5,97	0,02	a
segundo parto	5.96	0,02	a
cuarto parto	6,06	0,02	a

ANEXO 7. Análisis de la varianza para la variable peso camada al destete.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
# parto	665,27	5	133,05	1.07	0,3772
Error	61793,22	1164	53,09		
Total	62458,49	1169			
cv%	10,04				

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN PRUBAS DE TUKEY 5%

# parto	Medias	EE	RANGO
sexto parto	67,87	0.45	a
quinto parto	69.12	0.45	a
primer parto	68,22	0.45	a
tercer parto	71.02	0.45	a
cuarto parto	68.34	0.45	a
segundo parto	69,06	0.45	a

ANEXO 8. Análisis de la varianza para la variable % de mortalidad al destete.

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
# parto	307,39	5	61,48	1.24	0,2902
Error	31143,3	314	99,18		
Total	31450,69	319			
CV	88.22				

SEPARACION DE MEDIAS SEGÚN PRUBAS DE TUKEY 5%

# parto	Medias	EE	RANGO
cuarto parto	6.81	0,45	a
primer parto	7,50	0,45	a
tercer parto	7.83	0,45	a
quinto parto	7.85	0,45	a
sexto parto	6.97	0,45	a
segundo parto	10.21	0,45	a